INFRAESTRUTURA VERDE NA ESCALA LOCAL: ANÁLISE DE DOIS PROJETOS URBANOS

GREEN INFRASTRUCTURE ON A LOCAL SCALE: ANALYSIS OF TWO URBAN PROJECTS

Aline Macedo Queiroz[1]; Glauco de Paula Cocozza[2].

[1]Arquiteta e Urbanista | alinemacedo.arquiteta@gmail.com | UFU | Uberlândia, Brasil; [2]Doutor | glauco.cocozza@ufu.br | UFU | Uberlândia, Brasil.

Resumo:
Este estudo busca identificar, em dois projetos urbanos contemporâneos com abordagem sustentável, estratégias e padrões de implementação de soluções locais de infraestrutura verde que possam servir de referência para novos loteamentos urbanos no contexto brasileiro. Foram analisados o projeto de regeneração urbana de Silvertown, em Londres (Inglaterra), e o projeto Madrid Nuevo Norte, em Madri (Espanha). A metodologia adotada consistiu em uma análise qualitativa comparativa, baseada em categorias previamente definidas, como uso do solo, mobilidade, relação entre espaços públicos e privados, elementos de infraestrutura verde, contexto climático, conectividade, funções ecossistêmicas e integração com outras infraestruturas. Os resultados apontam que ambos os projetos compartilham características relevantes, como a requalificação de áreas subutilizadas, adoção de uso do solo misto e mais denso, elevada conectividade entre áreas verdes e sistemas de circulação, e forte articulação com as infraestruturas urbana e ambiental. Destacam-se ainda a aplicação de soluções sustentáveis, como jardins de chuva, pavimentos permeáveis e diretrizes de sustentabilidade para edificações, que demonstram o potencial da infraestrutura verde como elemento estruturante do território urbano.

Palavras-chave:
Infraestrutura Verde; Projeto Urbano; Soluções Baseadas na Natureza; Loteamento; Mudanças Climáticas.

Abstract:
This study seeks to identify, in two contemporary urban projects with a sustainable approach, strategies and patterns of implementation of local green infrastructure solutions that can serve as a reference for new urban developments in the Brazilian context. The Silvertown urban regeneration project in London (England) and the Madrid Nuevo Norte project in Madrid (Spain) were analyzed. The methodology adopted consisted of a comparative qualitative analysis, based on previously defined categories such as land use, mobility, the relationship between public and private spaces, green infrastructure elements, climatic context, connectivity, ecosystem functions and integration with other infrastructures. The results show that both projects share relevant characteristics, such as the requalification of underutilized areas, the adoption of mixed and denser land use, high connectivity between green areas and circulation systems, and strong articulation with urban and environmental infrastructures. Also noteworthy are the application of sustainable solutions, such as rain gardens, permeable sidewalks and sustainability guidelines for buildings, which demonstrate the potential of green infrastructure as a structuring element of the urban territory.

Keywords:
Green Infrastructure; Urban Design; Nature-Based Solutions; Land Development; Climate Change.

1. INTRODUÇÃO

Diante dos crescentes desastres naturais e das previsões de aquecimento global e suas implicações, o mundo se mobiliza para a adaptação às mudanças climáticas, por meio do estabelecimento e cumprimento de agendas, acordos e normas que incidem diretamente sobre as políticas públicas locais (ISO, 2023). Após alguns casos pontuais, no Brasil, de incentivo ao planejamento de infraestruturas verdes (Solera, 2020); revisão de legislação de uso e ocupação solo visando maximizar a infiltração de água no solo (Santos *et al.*, 2023) e implementação de dispositivos isolados de soluções baseadas na natureza, como jardins de chuva, wetlands e biovaletas (Evers *et al.*, 2022), o país começa a avançar nas questões ambientais, com a publicação de diversos guias e manuais (CGEE, 2022; Sandre, 2023), com a elaboração do "Plano Nacional de Adaptação a Mudança do Clima" (Brasil, 2016) e exigência da elaboração dos planos de adaptação ás mudanças climáticas pelos estados e municípios (Brasil, 2009) e programas de incentivo e financiamento, como o "Plano para a Transformação Ecológica" do Ministério da Fazenda (2024). A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), igualmente, já iniciou a tradução das normas ISO referentes às comunidades sustentáveis e adaptação às mudanças climáticas (ISO, 2023).

Esse contexto é propício para o início de proposições, reflexões, análises e planos para a implementação das Soluções Baseadas na Natureza, e mais especificamente, de Infraestrutura Verde, que traz consigo a noção de rede, conectividade, multidisciplinariedade e multifuncionalidade (Herzog, 2013; Sant'Anna, 2020). Embora seja objeto de diversos estudos acadêmicos que resultam em vasta literatura acerca do tema, além de diversos casos de aplicação prática em projetos de reestruturação e *retrofit* em áreas consolidadas, há pouca pesquisa acerca da aplicação de tipologias locais em novos parcelamentos urbanos, que permanecem sendo produzidos nos mesmos moldes de altas taxas de impermeabilização e escassez de espaços livres públicos de qualidade. Ao exemplo das zonas estabelecidas, que enfrentam graves problemas de alagamentos, enxurradas e ilhas de calor, percebe-se a urgência de promover mudança rumo a maior qualidade ambiental urbana nos padrões de parcelamento do solo urbano.

Dessa forma, este artigo é parte integrante do desenvolvimento da pesquisa de mestrado em andamento da autora, intitulado "Infraestrutura Verde em novos loteamentos: Diretrizes para a legislação municipal em Uberlândia-MG", sob orientação do Prof. Dr. Glauco Cocozza. Assume-se como objetivo principal do presente artigo a investigação e análise de projetos urbanos que incorporam tipologias locais de Infraestrutura Verde e Soluções Baseadas na Natureza em novos empreendimentos de escala urbana. Busca-se, a partir dessas bases empíricas, extrair exemplos e padrões que possam servir de referência para futuros projetos e legislações. Para o desenvolvimento deste estudo, foram elencados dois projetos de regeneração urbana em áreas subutilizadas: o projeto de Silvertown, em Londres, Inglaterra e Madrid Nuevo Norte, em Madrid, Espanha.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A noção de Infraestrutura Verde surgiu em 1994, no estado da Florida, Estados Unidos, como uma alternativa para minimizar os impactos da urbanização sobre a saúde humana e ambiental (Vasconcellos, Miyamoto, 2023). Seus precursores, Mark A. Benedict e Edward T. McMahon (2006), a definem como uma "rede interconectada de espaços verdes que conserva os valores e funções dos ecossistemas naturais e fornece benefícios associados às populações humanas". Os autores extraíram, de várias iniciativas de infraestrutura verde, dez princípios considerados críticos para seu sucesso, que são norteadores para o avanço no uso sustentável do solo, destacando a importância da conectividade, do contexto, da fundamentação científica, teoria e prática do planejamento do uso do solo, dos benefícios à natureza e às pessoas, o planejamento e investimento do setor público e a participação dos diversos setores da sociedade (Benedict, McMahon, 2006).

A conceituação e aplicação da IV está intrinsicamente ligada à noção de serviços ecossistêmicos, formalizada em 2005, na publicação do "Levantamento dos Ecossistemas do Milênio" (Millenium

Ecosystems Assetment) pelo Banco Mundial e as Nações Unidas, ao reconhecer que “Os ecossistemas naturais funcionais prestam serviços que são os sistemas fundamentais de suporte à vida dos quais a civilização humana depende.” (Benedict, McMahon, 2006). O Banco Mundial, com a intenção de valorar os serviços fornecidos pelos ecossistemas que possibilitam a manutenção da vida na Terra, estabeleceu os serviços ecossistêmicos, divididos em quatro categorias: Provisão, Regulação, Cultural e de Suporte, (Herzog, 2013) relacionados a seguir.

a) Provisão: são os itens essenciais para manutenção da vida. Ex.: água, comida, fibras, combustíveis;
b) Regulação: são os benefícios providos na regulação das condições climáticas e qualidade das águas. Ex.: Regulação do clima, descontaminação da água, solo e ar, redução de enchentes e deslizamentos, mitigação de ilhas de calor;
c) Cultural: são as funções de Cultura, estética, educação e recreação. Ex.: Parques e praças;
d) Suporte: é a possibilidade de produção primária, fotossíntese e formação de solo, manutenção do ecossistema. Ex: Captura CO2, produção O2, produção alimentícia e ciclagem de resíduos (Herzog, 2013).

Nos anos seguintes diversos autores contribuíram para o enriquecimento do tema. Pellegrino e Moura (org.) (2017), por exemplo, enfatizam a multifuncionalidade e economicidade das estruturas de IV; adicionalmente, Bélanger, (2017) defende o projeto da infraestrutura paisagística, a partir do desenho estratégico de “ecologias infraestruturais”, onde uma paisagem sintética de sistemas biofísicos vivos funciona como infraestrutura urbana.

Sant’Anna (2020) em sua tese “A Infraestrutura Verde e sua contribuição para o desenho da paisagem da cidade”, compara os princípios norteadores da IV segundo doze autores, identificando, ao mesmo tempo, pluralidade de pontos de vista e coincidências de posicionamentos acerca do papel da IV na integração entre cidade e natureza. Neste estudo, conclui-se que os princípios mais importantes são, por recorrência:

a) Multiescalaridade, que se refere à integração das diferentes escalas;
b) Interdisciplinaridade, pois reúne várias disciplinas na promoção das ações;
c) Multifuncionalidade, devido ao potencial de desempenhar diversas funções (ambiental, social, estética, ecológica, entre outras);
d) Conectividade, no que se refere à articulação entre as funções bióticas, abióticas e antrópicas;
e) Integração, pela capacidade de contribuir com as demais infraestruturas existentes e de atuar na adaptação às mudanças climáticas;
f) Participação social, pois atua por meio da participação de diferentes atores sociais (Sant’Anna, 2020).

Ainda segundo Sant’Anna (2020), ao longo de suas análises, observou-se que os princípios da infraestrutura verde são frequentemente mencionados e aplicados nas estratégias de planejamento da paisagem na Inglaterra, país que, segundo a autora, “desponta com a base teórica mais consolidada para uma adoção da infraestrutura verde como abordagem de um ordenamento do território com foco na paisagem em suas múltiplas dimensões”. Sant’Anna (2020) destaca também o avanço da Espanha em experiências tanto regionais quanto locais, ressaltando que a realidade espanhola guarda semelhanças significativas com a brasileira. Nesse sentido, compreender as estratégias metodológicas adotadas pela Espanha no campo da infraestrutura verde pode oferecer importantes contribuições para o contexto brasileiro.

Hoje diversos conceitos dialogam e complementam a noção de IV. Dentre eles se destacam, para este trabalho, os SUDs (Sistemas de drenagem urbana sustentáveis), e o WSUD (Design urbano sensível à água), que, juntamente à IV, se inserem no conceito “guarda-chuva” de soluções baseadas na natureza (SBN), conceito que surgiu em 2008, definido formalmente como “ações para proteger, gerenciar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que abordam desafios sociais de maneira eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente benefícios para o bem-estar humano e a biodiversidade” (IUCN, 2016).

Pautado nestes conceitos, busca-se nesse estudo reconhecer, em dois projetos urbanos contemporâneos com discurso sustentável, estratégias e padrões de implementação de soluções locais relacionadas à infraestrutura verde que possam ser utilizadas como referência projetual em novas propostas de loteamentos urbanos na realidade brasileira, sendo o primeiro o projeto de regeneração urbana de Silvertown, Londres, Inglaterra e o segundo o projeto de Madrid Nuevo Norte, Madrid, Espanha.

3. MÉTODOS

Com o intuito de apresentar exemplos concretos de estratégias locais de infraestrutura verde bem fundamentadas e articuladas com um planejamento regional maduro da paisagem, foram selecionados dois projetos contemporâneos situados na Inglaterra e na Espanha. A escolha se baseou nos resultados da revisão de literatura, que aponta esses países como referências na implementação prática de estratégias de infraestrutura verde, tanto em escala local quanto regional. Além da localização, considerou-se como critério de seleção a disponibilidade de informações detalhadas sobre os projetos, o que possibilita uma análise mais aprofundada e enriquecedora.

Busca-se então realizar a análise qualitativa dos projetos, levantando aspectos das soluções aplicadas, das estratégias de conexão entre escalas e elementos, a forma como a IV incide na morfologia urbana, quais os benefícios ecossistêmicos promovidos pelas soluções projetuais, integração com as demais infraestruturas e proporção de áreas ocupadas pelos elementos. Para tanto, foram elencadas categorias de análise, a fim de padronizar a leitura dos projetos e consequentemente, possibilitar a comparação entre os resultados obtidos. São elas:

a) Caracterização geral do projeto:
   a. **Uso do solo:** usos propostos, setorização, densidades;
   b. **Estratégias de mobilidade:** pedestrianização, presença ou não de transporte público, tratamento do sistema viário, conectividade;
   c. **Relação entre público e privado e tratamento dos edifícios:** inclusão ou não de diretrizes para os edifícios no plano geral, integração ou separação das áreas privativas, sustentabilidade nos edifícios;

b) Caracterização dos elementos de IV do projeto:
   a. **Contexto climático:** precipitação, temperaturas anuais e ocorrência de desastres;

c) **Escala e conectividade:** comportamento da IV proposta no contexto amplo e no contexto local, tipologias empregadas e articulação entre elas;
   a. **Funções / descrição do projeto:** descrição das soluções projetuais e e suas funções – provisão, regulação, cultural e suporte;
   b. **Integração:** contribuição com outros sistemas, como mobilidade e drenagem;

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. SILVERTOWN

O projeto de regeneração urbana de Silvertown, Londres, Inglaterra, traz soluções para a manutenção do microclima urbano e manejo das águas pluviais urbanas que merecem destaque. O terreno de aproximadamente 28hac, situado nas antigas Docas Reais Vitorianas, criadas em 1855, se localiza próximo ao aeroporto de Londres e ao Rio Tâmisa, e abriga antigas edificações portuárias que se encontram subutilizadas desde a década de 80. A partir de 2016, iniciou-se um processo de iniciativa público-privada visando a reurbanização em meio à uma grande infraestrutura pré-existente, com previsão da conclusão da construção da primeira etapa do empreendimento para o segundo semestre de 2025 (Lendlease, 2025; The Silvertown Partnership, 2022).

No projeto, a área é dividida em cinco setores, conforme ilustrado na Figura 1, sendo dois de uso predominantemente comercial e três predominantemente residenciais, onde a execução do empreendimento é dividida por fases de implantação que coincidem com a setorização proposta.

No momento em que este estudo é realizado, apenas os projetos da primeira fase foram divulgados em maior detalhe, de forma que o estudo se debruçará sobre as estratégias de projeto empregadas nos quartis de Mills e Silo D, que juntos, configuram a primeira fase do projeto (Prior + Partners, 2019).

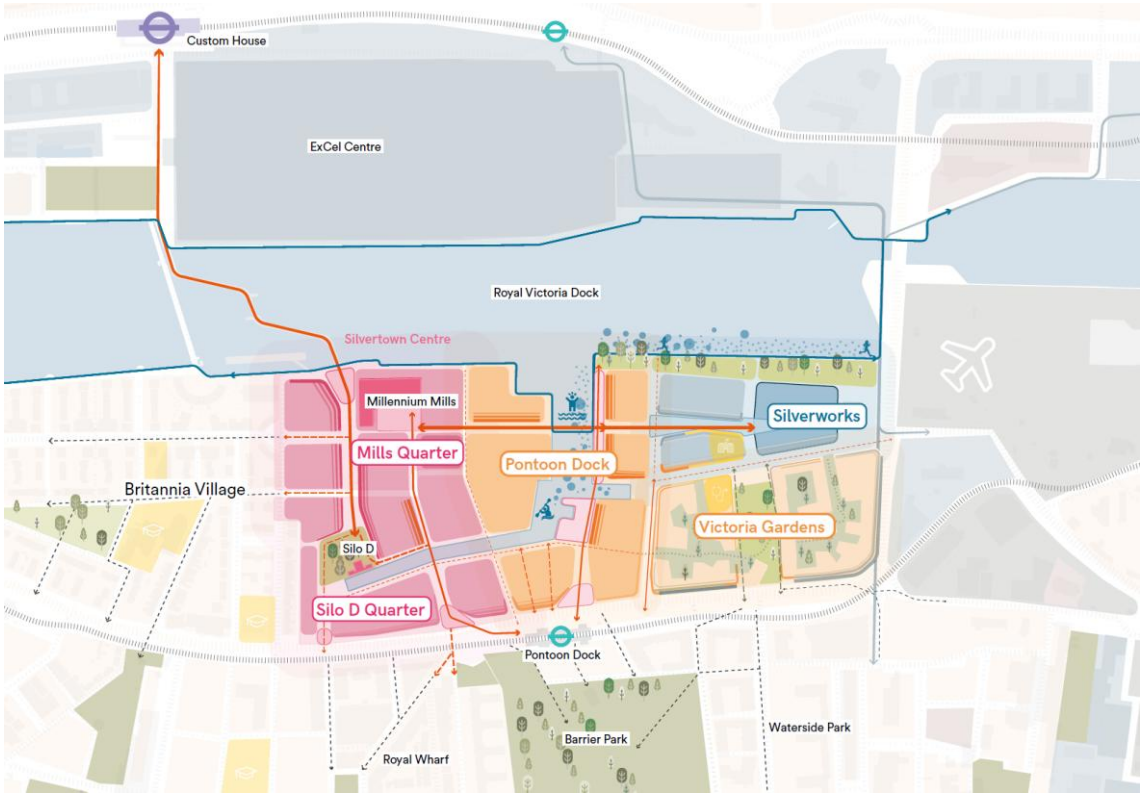


Figura 1: Imagem do Masterplan de Silvertown
Fonte: The Silvertown Partnership, (2022). Organizado pelos autores.

4.1.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO:

a) **Uso do solo:** O projeto ambiciona a criação de uma nova centralidade de uso misto com aproximadamente 6.500 unidades residenciais, com tipologias distintas entre três setores, abrigando diferentes formas de morar e diferentes públicos. Nos setores predominantemente comerciais, são propostos espaços de trabalho, comércio e serviços capazes de gerar aproximadamente dez mil empregos.
b) **Estratégias de mobilidade:** A área é localizada próxima a uma ampla infraestrutura de transporte público por ônibus e trem urbano, além de estar próxima ao aeroporto, como é possível visualizar na Figura 1. O projeto prioriza o pedestre em toda a sua área, possuindo vias de trânsito exclusivo de pedestres e ciclistas, vias compartilhadas e ruas completas, como ilustrado nas caixas de rua presentes na Figura 2. Os acessos do empreendimento foram desenhados de forma a promover conectividade com a malha urbana, espaços livres e infraestrutura de transporte, incluindo a construção de uma ponte de pedestres sobre o canal portuário, visíveis na planta humanizada presente na Figura 2.
c) **Relação entre público e privado e tratamento dos edifícios:** O empreendimento engloba a concepção dos edifícios, produzindo espaços permeáveis e contínuos, onde a delimitação física entre público e privado é sutil. Os edifícios têm papel importante na concepção de paisagem do projeto, tanto no aspecto dos materiais empregados quanto na gestão de energia e recursos hídricos. Todos os edifícios contam com coberturas verdes que que tem seus substratos e coberturas vegetais elaboradas em consonância com o OMH (Habitats em Mosaico Aberto em Terrenos Previamente Urbanizados), dando suporte à biodiversidade (animais invertebrados e pássaros) e na retenção e aproveitamento das águas pluviais. Destaca-se nas coberturas verdes a compatibilização entre a instalação dos

painéis fotovoltaicos e a cobertura vegetal (ver Figura 2). Outro detalhe não menos importante, a forma como o solo é trabalhada, criando ondulações que se assemelham a um terreno natural, para promoção da biodiversidade (ver Figura 2).

4.1.2. CARACTERIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DE IV DO PROJETO:

a) **Contexto climático**: O clima de Londres se caracteriza por temperaturas amenas ao longo do ano, que variam de 0°C a 25°C. A umidade é moderada a alta, e a proximidade com o mar ajuda a suavizar as variações térmicas. Embora as chuvas sejam bem distribuídas durante o ano, com a precipitação mensal média variando de 30mm a 60mm, há ocorrências de tempestades e inundações, cujos registros se fazem presentes na mídia local e internacional.
b) **Escala e conectividade:** É criado um sistema de áreas verdes e azuis que permeiam e conectam os setores entre si e com o entorno, criando rotas caminháveis e espaços de contato com a água, com a natureza, de encontro e lazer, visíveis na planta humanizada presente na Figura 2.
c) **Funções / descrição do projeto:** Tendo em vista que o terreno historicamente recebeu grandes intervenções, estando muito longe de seu estado natural e que pode existir algum nível de contaminação do solo devido às atividades anteriores, o projeto paisagístico foi concebido segundo o conceito de floresta urbana, tentando replicar o OMH (Habitats em Mosaico Aberto em Terrenos Previamente Urbanizados).
   Dessa forma, no nível do solo, foi empregada uma diversidade de substratos e de coberturas vegetais. Nas margens do canal, é reproduzida uma vegetação pioneira mediterrânea; permeando todo o projeto, foram projetados jardins de chuva, onde emprega-se uma diversidade de espécies gramíneas, perenes floridas, samambaias e arbustos, resistentes a inundações sazonais e períodos de seca intermediários; noutros locais, são trabalhados jardins perenes, floridos, relvados e trepadeiras frutíferas.
   Já no nível das árvores, foram articuladas diversas espécies arbóreas pioneiras e de sucessão para enriquecimento da biodiversidade local, sombreamento, purificação do ar e promoção de legibilidade aos espaços públicos, se utilizando de espécies nativas e de baixa manutenção, adaptadas ao clima local.
   Todos os elementos citados até aqui estão articulados por meio de um desenho sensível à água a um sistema de drenagem que tem como principais pontos a retenção das águas pluviais, a retroalimentação de um sistema de irrigação por capilaridade de baixo custo (Permavoid), e o controle da velocidade de escoamento, possível graças à grande variedade de tipos de pavimentos que promovem diferentes texturas e graus de permeabilidade.
   Os espaços livres públicos são planejados não apenas para o trânsito de pedestres, mas também para fomento a cultura, recreação e lazer para públicos de todas as idades. Próximo a área residencial, a praça foi pensada para as crianças, enquanto o espaço livre da área comercial foi desenhado de forma a possibilitar a realização de eventos de vários tipos, desde feiras até shows. O antigo acesso das docas ao canal foi mantido e nele, localizado espaço para contemplação, atividades físicas e recreação ligada ao uso da água.
d) **Integração:** A água assume o papel principal do projeto, tanto na criação de espaços nas margens para contemplação e recreação quanto na maximização de áreas permeáveis e vegetadas, em contribuição com um sistema de drenagem sustentável, que responde positivamente para a criação de um microclima ameno, não apenas nas praças, mas também nas vias, que são projetadas para priorizar o pedestre sejam elas exclusivas ao trânsito de pedestres ou não (ver Figura 2).



Figura 2: Imagens do Projeto de Silvertown.
Fonte: Prior + Partners, (2019), organizado pelos autores.

4.2. MADRID NUEVO NORTE

Outro projeto que merece destaque é o projeto de Madrid Nuevo Norte, onde é proposta a reurbanização de uma área degradada e subutilizada que antes era ocupada por antigas linhas férreas, totalizando uma área de 230ha. Esta grande área linear com 5,5km no eixo norte-sul e largura de 1km leste-oeste segmentava a cidade em duas partes, e o grande destaque do projeto é a conectividade tanto entre os dois lados antes separados quanto ao longo do eixo longitudinal principal da área, que conecta a áreas históricas de Madrid à Reserva Natural de El Pardo, conforme destacado no croqui de autoria do escritório responsável pelo projeto presente na Figura 3 (Distrito Castellana Norte S.A., 2025a, 2025b; RSHP, 2017).

4.2.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO:

a) **Uso do solo:** é proposto um projeto de cidade compacta com uso misto (ver Figura 3), com previsão de 10.500 unidades residenciais, além de equipamentos públicos e um centro comercial que visa atrair o investimento de empresas e criação de novos postos de trabalho.
b) **Estratégias de mobilidade:** a principal característica do projeto é a conexão, não apenas viária, cicloviária ou pedonal, mas também no transporte público. É proposta a ampliação de uma das principais avenidas de Madri, o “Paseo de Castellana”, conectando “El Pardo” com “El Prado” (ver Figura 3). Ao longo da área, serão implantadas 3 estações de metrô, uma estação de trem suburbano e linha de ônibus.
c) **Relação entre público e privado e tratamento dos edifícios:** são propostas diretrizes para os edifícios – seu gabarito, uso, gestão da água, eficiência energética e espaços vegetados. Porém, há uma divisão nítida entre público e privado, de forma que as conexões físicas se limitam ao espaço público.

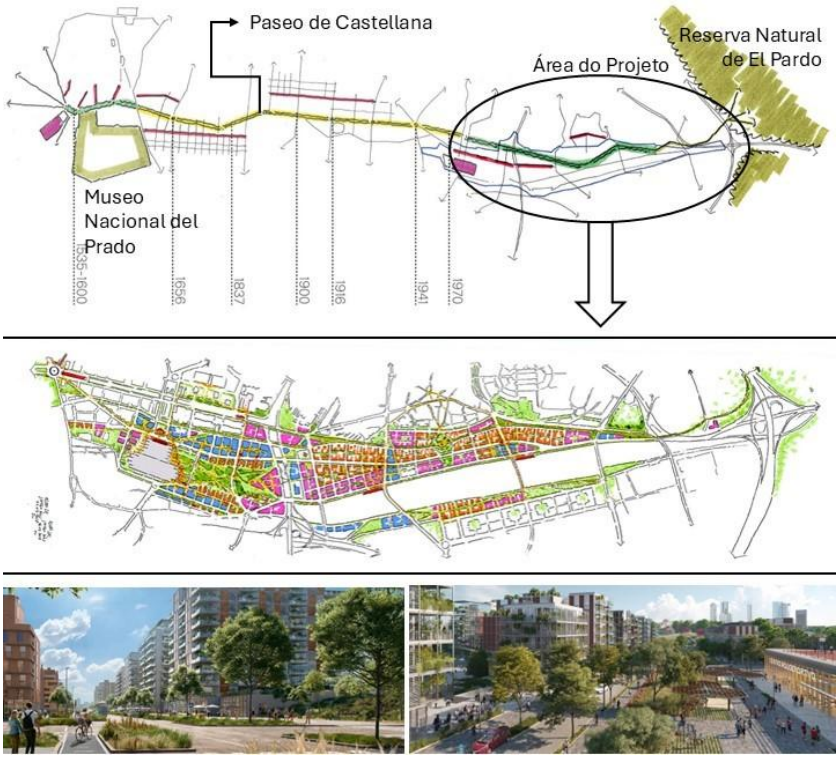


Figura 3: Imagens de Madrid Nuevo Norte.
Fonte: RSHP (2017), Distrito Castellana Norte S.A. (2025a). Organizado pelos autores.

4.2.2. CARACTERIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DE IV DO PROJETO:

a) **Contexto climático:** O clima de Madri se caracteriza por grande amplitude térmica longo do ano, que variam de 0°C a 33°C, em dois períodos distintos, sendo um quente e seco e outro frio e úmido. As chuvas se concentram no período mais frio, com a precipitação mensal média variando de 6mm a 48mm, onde o mês mais chuvoso é em outubro. A capital vem sofrendo com as mudanças climáticas, que têm provocado tempestades consecutivas que trazem consigo inundações.

b) **Escala e conectividade:** Na escala urbana, os espaços verdes propostos no projeto assumem papel de link entre um parque urbano histórico e de grande valor cultural à uma reserva natural de grande valor ambiental, conforme ilustrado no croqui da Figura 3. Na escala local, as áreas verdes se interconectam formando rotas caminháveis pelo pedestre.

c) **Funções / descrição do projeto:** As diretrizes do projeto veiculadas nos meios de comunicação incluem a criação de uma zona de demonstração de baixa emissão de carbono, com redução nas emissões em 70%, a ser atingida por meio do investimento nas alterativas de mobilidade urbana e na densificação. Haverá uma comissão de monitoramento para avaliação do objetivo. Além disso, o projeto inclui 400.000m² de áreas verdes onde pretende-se plantar espécies nativas que além da purificação do ar, promovam biodiversidade e redução das ilhas de calor na conexão ambiental e cultural entre os parques.

   Ao longo das vias, é prevista a implantação de arborização urbana, jardins de chuva e pavimentos permeáveis, onde estima-se uma redução no volume de água pluvial nas redes de drenagem de 71%. Será implantado um projeto piloto de drenagem sustentável, onde a qualidade da água infiltrada será testada para avaliação do potencial de despoluição do sistema de infiltração, conforme ilustrado na Figura 4.

d) **Integração:** as áreas verdes públicas propostas contribuem para aspectos ambientais, culturais, e de mobilidade urbana. Embora o material divulgado sobre o projeto não dê visibilidade ao desenho das áreas verdes em maior detalhe, a sua presença e proporção já indicam contribuição com o ciclo da água, que pode ser ampliado a depender das estratégias de projeto a serem empregadas.



Figura 4: Sistema para monitoramento da qualidade das águas infiltradas.
Fonte: Distrito Castellana Norte S.A., (2025a). Organizado pelos autores.

4.3. SÍNTESE

A fim de destacar similaridades e diferenças na abordagem dos empreendimentos analisados, coloca-se a tabela a seguir, resumindo os principais pontos abordados e identificando os elementos de IV e suas funções.

Item		Silvertown	Madrid Nuevo Norte
Carac. geral	Uso do Solo	Uso misto e alta densidade	Uso misto e alta densidade
	Estratégias de mobilidade	Pedestrianização; ruas compartilhadas; ruas completas; facilitação do acesso aos modais do transporte público.	Caminhabilidade; facilitação do acesso aos modais do transporte público, conexão viária.
	Público/privado e edifícios	Limites sutis entre público e privado; Projeto abrange edifícios na sua totalidade.	Limites claros entre público e privado; Diretrizes gerais para os edifícios.
Caracterização dos elementos de IV	Contexto climático	Clima ameno, úmido e constante. Precipitação mensal de 30mm a 60mm. Ocorrência de tempestades e inundações.	Grande variação térmica, períodos quente/seco e frio/úmido. Precipitação mensal de 0mm a 48mm. Ocorrência de tempestades e inundações.
	Escala e conectividade	Na escala macro, cria rotas vegetadas entre áreas verdes existentes no entorno com o canal portuário; na escala local, conexão verde expressiva que permeia praças e ruas;	Na escala macro, é criado um corredor verde entre parques de importância cultural e ambiental com a criação de um “parque linear” caminhável. Na escala local, conexão viária com elementos verdes menos expressivos.
	Funções e elementos	Projeto paisagístico de floresta urbana: grande variedade de espécies rasteiras e arbóreas e frutíferas; Jardins de chuva; Pavimentos permeáveis; Coberturas verdes com Permavoid; Recreação e atividade física na água; Praça cultural; Praça recreativa; Projeto multifuncional, atingindo simultaneamente diversos serviços de Provisão, Regulação, Suporte e Cultura.	Corredor verde; praças; Jardins de chuva; Pavimentos Permeáveis; Gestão da água e vegetação em edifícios; Monitoramento e avaliação; Projeto focado nos serviços de Regulação, Suporte e Cultura.
	Integração	Contribuição com os sistemas de mobilidade urbana e drenagem pluvial.	Contribuição com os sistemas de mobilidade urbana, drenagem pluvial e cultura.

Tabela 1: Comparação entre projetos.
Fonte: Organizado pelos autores.

A visão holística presente nas soluções aplicadas em Silvertown acontece não apenas pontualmente nos edifícios ou concentradas em áreas verdes públicas, mas permeia todo o projeto, criando uma conexão verde/azul que se utiliza das vias, hidrovias, praças e até mesmo das coberturas dos edifícios para cumprir diversas funções ecossistêmicas. Já em Madrid Nuevo Norte, os limites entre sistema viário, áreas verdes, equipamentos públicos e áreas privadas é mais claro e demarcado, não impedindo, todavia, a conexão entre os elementos e a continuidade das massas vegetadas, que além de funções ambientais, assume uma função cultural muito forte.

Se repetem em ambos os projetos a forte característica de conexão – tanto das áreas vegetadas quanto das áreas caminháveis; a aplicação de jardins de chuva e pavimentos permeáveis; a função cultural das praças; a forte interação com os sistemas de mobilidade urbana e drenagem pluvial; e a definição de diretrizes de sustentabilidade para os edifícios.

5. CONCLUSÕES

As principais características observadas nos projetos refletem os princípios elencados pela base teórica fornecida por Sant'Anna, (2020). São nitidamente visíveis os princípios da *multiescalaridade*, quando observadas as funções perfomadas pelos objetos em relação ao seu interior e em contexto mais amplo; da *interdisciplinaridade, multifuncionalidade e integração*, ao analisar as funções desempenhadas pelos elementos dos projetos; e o mais explícito deles, o da *conectividade*. Embora ambos os projetos analisados sejam fruto de iniciativas público-privadas e tenham passado, a princípio, por audiências e avaliações da população, os resultados de tal participação não são evidentes nas propostas, sendo este princípio o único não reconhecido neste momento.

Em ambas localidades, apesar do regime de chuvas apresentar médias mensais menores do que os registrados em várias regiões do Brasil, elas sofrem igualmente com os efeitos das mudanças climáticas, apresentando ocorrências de tempestades, enxurradas, alagamentos e inundações, registradas na mídia local e internacional. Conforme observado por Sant'Anna (2020), a Inglaterra e a Espanha se encontram avançadas na implementação da infraestrutura verde em suas estratégias de planejamento e projeto da paisagem, e consequentemente, na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas por meio da implementação das SUDs.

Dessa forma, começam a ficar evidentes os caminhos para uma implementação efetiva de infraestrutura verde em novos loteamentos urbanos. Áreas públicas conectadas, vegetadas (tanto no nível rasteiro quanto no das árvores), caminháveis e permeáveis, dando acesso a edifícios com áreas verdes e gestão eficiente da água. Nos projetos analisados, a precipitação média mensal é baixa em relação à realidade de grande parte do território brasileiro, sendo necessário mais estudos que comparem diversas condições climáticas e foquem na interação com a drenagem pluvial para que se possa estabelecer padrões mais claros.

Uma limitação do estudo que pode ter gerado certa assimetria na profundidade da análise realizada é a diferença no nível de detalhe entre os projetos divulgados, encontrando-se os materiais de referência de Silvertown mais detalhados do que os de Madrid Nuevo Norte. Para futura ampliação e aprofundamento do estudo, um número maior de projetos localizados em situações climáticas diversas deve ser incluído. Além disso, a adição de parâmetros quantitativos de análise relacionados à mensuração dos elementos de IV presentes no projeto (relação de proporção entre áreas verdes e cinzas; áreas permeáveis e impermeáveis; entre áreas vegetadas com diferentes funções) deve ser considerada.

Outra limitação do estudo é que ambos os projetos analisados ainda se encontram em fase de planejamento e não foram implementados, o que impossibilita a obtenção de dados empíricos sobre seus impactos reais. Dessa forma, não é possível avaliar indicadores como a mitigação de ilhas de calor, a redução de emissões de carbono, a eficiência na gestão das águas pluviais, a melhora nos níveis de poluição ou os efeitos sobre a saúde da população residente nessas localidades específicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÉLANGER, P. **Landscape as Infrastructure**. New York: Routledge, 2017.

BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E. **Green infrastructure: linking landscapes and communities**. Island Press, 2006.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Brasília, 2009.

BRASIL. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. Brasília, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudanca-do-clima/plano-nacional-de-adaptacao. Acesso em: 3 nov. 2024.

CGEE. **Resumo Executivo: Políticas e soluções para cidades sustentáveis: Soluções baseadas na Natureza (SbN)**. Brasília, 2022. Disponível em: http://www.cgee.org.br.

DISTRITO CASTELLANA NORTE S.A. **Crea Madrid Nuevo Norte**. Disponível em: https://creamadridnuevonorte.com/en/?lang=en. Acesso em: 20 mai. 2025 a.

DISTRITO CASTELLANA NORTE S.A. **Madrid Nuevo Norte Brochure**. Disponível em: https://www.grupo-sanjose.com/pt/distrito_castellana_norte.php. Acesso em: 20 mai. 2025 b.

EVERS, H.; CACCIA, L.; ARIOLI, M. S.; INCAU, B.; TORNELLO, V. T.; CORRÊA, F. **Soluções baseadas na natureza: exemplos implementados por cidades brasileiras**. 2022. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/noticias/solucoes-baseadas-na-natureza-exemplos-implementados-por-cidades-brasileiras. Acesso em: 3 nov. 2024.

HERZOG, C. P. **Cidades para todos: (re) aprendendo a conviver com a natureza**. 1. ed. Rio de Janeiro, 2013.

ISO. **Adaptação às Mudanças Climáticas**. ABNT, 2023. Disponível em: https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=OTIycS9Ra1BpMUdjTUFPa3lxUU5NbzhVeUpmVkRWdUNaVVRLd0ZkT2NsZz0=. Acesso em: 2 nov. 2024.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE (ORG.). **Defining Nature-based Solutions**. WCC - World Conservation Congress, 2016. Disponível em: https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_069_EN.pdf. Acesso em: 2 nov. 2024.

LENDLEASE. **The Silvertown Partnership**, 2025. Disponível em: https://www.silvertown.co.uk/. Acesso em: 20 mai. 2025.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Plano de Transformação Ecológica**. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/fazenda/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/transformacao-ecologica/saiba-mais. Acesso em: 3 nov. 2024.

PELLEGRINO, P.; MOURA, N. B. (org.). **Estratégias para uma infraestrutura verde**. Barueri, SP: Editora Manole Ltda, 2017.

PRIOR + PARTNERS. **Silvertown Project**. Disponível em: https://www.priorandpartners.com/project/silvertown/. Acesso em: 20 mai. 2025.

PRIOR + PARTNERS. **Silvertown Quays - Phase 1 Reserved Matters Application: Design and access statment**. [*S. l.: s. n.*], 2019. Disponível em: https://silvertown.commonplace.is/. Acesso em: 20 maio 2025.

RSHP. **Madrid Nuevo Norte, MNN**. 2017. Disponível em: https://rshp.com/projects/masterplanning/madrid-nuevo-norte-mnn/. Acesso em: 20 mai. 2025.

SANDRE, A. A. (org.). **Catálogo de Soluções Baseadas na Natureza para Espaços Livres**. Campinas/SP e Rio de Janeiro/RJ, 2023. Disponível em: https://ambienteclima.prefeitura.rio/wp-content/uploads/sites/81/2023/07/1_Catalogo-de-Solucoes-baseadas-na-Natureza-para-Espacos-Livres_compressed.pdf. Acesso em: 2 nov. 2024.

SANT'ANNA, C. G. **A infraestrutura verde e sua contribuição para o desenho da paisagem da cidade**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade de Brasília. Brasília, 2020. Disponível em: http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/39399. Acesso em: 4 set. 2024.

SANTOS, N. C.; WATANABLE, E. S.; GALLARDO, A. L. C. F.; BRITES, A. P. Z.; PEREIRA, H. M. S. B. Análise da aplicação da ferramenta Quota Ambiental no município de São Paulo. *In*: **ENANPUR**. Belém, 2023. Disponível em: https://anpur.org.br/wp-content/uploads/2023/05/st04-09.pdf. Acesso em: 3 nov. 2024.

SOLERA, M. L. (org.). **Guia Metodológico para implantação de infraestrutura verde**. São Paulo, SP: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343194648_Guia_metodologico_para_implementacao_de_infraestrutura_verde. Acesso em: 3 nov. 2024.

THE SILVERTOWN PARTNERSHIP. **Exhibition Boards**. Londres, 2022. Disponível em: https://silvertown.commonplace.is/. Acesso em: 20 maio 2025.

VASCONCELLOS, A. A.; MIYAMOTO, J. Infraestrutura verde: Uma revisão e literatura a partir do campo do urbanismo. **Thésis**, v. 8, n. 16, p. 100–116, 2023.