

REVISITANDO MODELOS DE PLANEJAMENTO DE ESPAÇOS LIVRES: COMO AS FORMAS RESPONDEM A QUESTÕES CONTEMPORÂNEAS

REVISITING GREEN SPACES PLANNING MODELS:
HOW SPATIAL FORMS RESPOND TO CONTEMPORARY ISSUES

KARIN SCHWABE MENEQUETTI, FABIANO LEMES DE OLIVEIRA

RESUMO

Desde o século XIX, os projetos das cidades procuram estabelecer espaços livres para o convívio social, em consonância com os modelos de planejamento. Sabe-se que há relação entre os espaços livres e verdes, a conectividade desses e a quantidade e qualidade de espécies que os habitam. As pesquisas se debruçam agora em entender como os espaços edificados podem ser acomodados com menor interferência nos fluxos de fauna e flora. Este artigo de revisão da literatura levanta como a geometria dos sistemas de espaços livres oferece potencialidades ou restrições às funções sociais e ecológicas por meio de casos em que esses modelos foram aplicados. O artigo apresenta inicialmente uma análise conceitual dos modelos de planejamento de cunhas verdes, cinturões verdes e *greenways* examinando os conceitos fundamentais de infraestrutura verde e destacando as conexões entre as formas espaciais e as funções derivadas dessas formas. Apresenta, então, exemplos desses modelos aplicados a cidades reais, em duas escalas: urbana e regional. Os resultados demonstraram que os três modelos estudados nas cidades são infraestruturas verdes conectadas, mas que se comportam diferentemente principalmente quanto à conexão de áreas florestadas e à proximidade e distribuição dos espaços verdes pela cidade. A crítica apresentada indica que as formas realmente importam, como potenciais que são, para que demais ações sobre os espaços livres possam garantir suas funções ecológicas ou sociais. Os exemplos podem ajudar nas decisões de planejamento e projeto das cidades e suas expansões, e contribuir na busca por formas espaciais mais responsivas aos desafios crescentes da sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Infraestrutura verde. Espaços livres. Forma urbana. Modelos de planejamento. Formas espaciais.

ABSTRACT

Since the 19th century, green spaces have been proposed as part of city planning models to establish places for social interaction. It is known that there is a relationship between the presence of open and green spaces, their connectivity, and the quantity and quality of species that inhabit them. Studies are now focused on understanding how the built spaces can be accommodated with the least interference to the flow of fauna and flora. This literature review surveys how the geometry of projected green space systems, or planning models, offer intrinsic potentialities or drawbacks to address social and ecological functions. The article presents a conceptual analysis of the planning models of green wedges, green belts, and *greenways*, examining the fundamental concepts of green infrastructure and highlights the connections between spatial forms and functions derived from these forms as they are presented in the literature. Then it shows examples of these models applied to real cities, in both urban and regional scales. The three models studied are connected green infrastructures, but they behave differently mainly regarding the connection of forested areas and the proximity and distribution of green spaces throughout the city. The critical analysis presented in this article indicates that forms really matter, as potentials that they are, for other actions on green spaces to guarantee their ecological or social functions. These examples can help in city planning and design decisions and contribute to the search for more efficient spatial forms more responsive to the growing challenges of sustainability.

KEYWORDS: Green infrastructure. Open spaces. Urban form. Planning models. Spatial forms.

INTRODUÇÃO

O **CONCEITO DE** sustentabilidade está sendo cada vez mais discutido no contexto do planejamento das cidades, pela necessidade de se reconectar as pessoas com seu ambiente. As cidades são a solução mais econômica para fornecer transporte, água potável, serviços de saneamento, eletricidade e outros serviços sociais para a crescente população global, devido à eficiência criada quando populações densas são acomodadas em uma área relativamente pequena (WU, 2013). A criação de cidades mais sustentáveis, no entanto, continua sendo um grande desafio.

A expansão das cidades no território tende a fragmentar as áreas naturais, diminuindo ou extinguindo espécies. Os espaços da natureza na cidade são reduzidos aos espaços livres, projetados ou residuais. Entretanto, há suficientes evidências de que os espaços livres são capazes de abrigar uma multiplicidade de funções, desde funções ecológicas como: proteção das águas, abrigo de biodiversidade, sequestro de carbono, melhoria de microclima, provisão de alimentos; até funções exclusivamente humanas, como as culturais e relacionadas ao bem-estar, como: espaços para recreação, preservação de sítios históricos, melhoria estética dos bairros.

A qualidade, quantidade e distribuição dos espaços livres na cidade afetam diretamente o desempenho dessas funções. Hough (1995) descreveu que o impacto de grandes espaços, os “pulmões verdes” da cidade, que por muito tempo foram o ideal do planejamento paisagístico, pode ser limitado no clima urbano geral. Do ponto de vista climático, uma boa rede de pequenos espaços, distribuída por toda a cidade, pode ser mais eficaz do que alguns grandes espaços. Os grandes espaços precisam ser complementados por um grande número de pequenos parques em toda a área construída. Essa rede facilita a troca horizontal de corpos de ar de temperaturas variadas e, portanto, o equilíbrio pode ser alcançado mais rapidamente e com menor resistência.

Além disso, a conectividade dos espaços livres é crítica para manter seu papel ecológico, tendo em vista que a forma é capaz de influenciar fluxos e movimentos em paisagens urbanas ou naturais (MARCUS; PONT, 2020). No entanto, ainda é preciso entender como projetar esses espaços livres, ou seja, quais formas respondem mais eficientemente aos fluxos e processos naturais, para que se possa manter ou promover ambientes vivos e sustentáveis. Os conceitos espaciais são ferramentas essenciais para o planejamento proativo, ou inovador, e podem estruturar e inspirar o processo do planejamento. A convergência entre a morfologia urbana e a ecologia da paisagem poderia responder a essas questões, e alguns estudos já apontam nesta direção (MARCUS; PONT, 2015; JABAREEN, 2006), porém, a forma e a geometria dos espaços livres dentro das cidades ainda parecem uma questão em aberto.

O objetivo deste artigo é entender como a forma física dos espaços livres e verdes planejados são capazes de responder às necessidades socioecológicas

contemporâneas. Combina-se os campos da morfologia urbana e do desenho dos espaços livres utilizando-se de uma revisão bibliográfica sobre as potencialidades e restrições da forma dos espaços livres criados pelos modelos clássicos de planejamento de espaços verdes, por meio da crítica publicada a essas estruturas em cidades exemplares.

Os espaços livres sistematicamente planejados nas cidades formam sistemas conceituados como infraestrutura verde ou estruturas ecológicas (*green infrastructure*). Infraestrutura verde é um termo que tem significados diferentes dependendo do contexto no qual é usado. Na definição da *European Commission* (2013), trata-se de “[...] uma rede estrategicamente planejada de áreas naturais e seminaturais com outras características ambientais projetadas e manejadas para fornecer uma ampla gama de serviços ecossistêmicos, como purificação da água, qualidade do ar, espaço para recreação e mitigação e adaptação climática”. No Brasil, Pellegrino e Moura (2017, p. xi) utilizam o termo como uma “base estratégica para a implantação de uma rede de elementos naturais, construídos para otimizar e ampliar os serviços ambientais de que a cidade necessita”.

A abordagem da infraestrutura verde difere das convencionais de conservação da terra e proteção de recursos porque traz o conceito de serviços ecossistêmicos para o cerne do planejamento ambiental e urbano (MENEGUETTI; LEMES DE OLIVEIRA, 2021). Ela conduz à conservação, restauro e aumento de espaços livres verdes em conjunto com urbanização e o planejamento de infraestrutura antrópica. Diferentemente de outros métodos de conservação convencionais que se colocam independentemente da, ou em oposição à urbanização, o planejamento de infraestrutura verde propicia o desenvolvimento de modo a otimizar o uso do solo para satisfazer as necessidades das pessoas e da natureza (BENEDICT; MCMAHON, 2006, MENEGUETTI, 2009). Reconhecendo a necessidade de lugares para as pessoas viverem, trabalharem, comprarem, e apreciarem a natureza, utiliza-se da ecologia da paisagem, do desenvolvimento urbano sustentável, dos corredores ecológicos e da gestão sustentável da água para o planejamento em várias escalas.

A ideia da infraestrutura verde está baseada na importância dos espaços livres e verdes como partes de sistemas interconectados que são protegidos e manejados e, em alguns casos, restaurados para os benefícios ecológicos que eles provêm. As muitas formas físicas dos espaços livres podem incluir modelos de planejamento relacionados, como cunhas verdes (*green wedges*), cinturões verdes (*green belts*) e corredores verdes (*greenways*), e é nesses modelos que este artigo vai se ater.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os modelos de planejamento estudados estão sendo aplicados há pelo menos cinquenta anos em vários universos e com distintas adaptações, portanto, considera-se que já há crítica publicada suficiente para ser avaliada. Assim, os textos acadêmicos possibilitam analisar o desenvolvimento dos modelos e comparar

sua adequação a novas funções (MENEGUETTI; LEMES DE OLIVEIRA, 2021). Para o desenvolvimento desta pesquisa, artigos acadêmicos foram avaliados a partir de uma série de bancos de dados disponibilizados pela ferramenta Discovery (incluindo SciELO, *Science Direct*, *Scopus*) em periódicos acadêmicos, livros, *e-books*, materiais de conferência e teses e dissertações. As palavras-chave utilizadas foram: '*green belt*', '*green wedge*' e '*greenway*', uma em cada pesquisa, dentro de um período de tempo de 2008 a maio de 2018, e assuntos relacionados ao tema. Um total de 12 livros, trabalhos acadêmicos, materiais de conferência e dissertações ou teses foram considerados no tema *green wedge*; 197 no tema *greenways*; e 185 no tema *green belts*.

Depois disso, os resultados foram selecionados manualmente por referência geográfica, exclusivamente ou parcialmente abordando esses tipos no Reino Unido, na Europa ou nos EUA. Embora o contexto seja um determinante básico do projeto urbano, foi considerada uma diversidade de países com o objetivo de aumentar o escopo e possibilitar a verificação da eficácia ou adequação dos modelos de espaços livres. Para fins de viabilidade, foram, então, limitados aos lugares originais dos modelos, a saber, os Estados Unidos da América e a Europa como um todo e o Reino Unido como uma particularidade. A partir dessa seleção, foram extraídos atributos ou questões positivas e negativas relativas aos modelos de planejamento. Esses resultados foram publicados em Meneguetti e Lemes de Oliveira (2021).

Em seguida, para ilustrar os modelos de planejamento estudados, foram escolhidos seis exemplos, mostrando as diferentes abordagens em duas escalas principais – escala regional ou metropolitana e escala da cidade. Isso foi necessário porque há diferentes considerações a serem feitas em uma ou outra escala, como pode ser visto adiante. Os exemplos foram escolhidos a partir da consolidação do modelo proposto e da disponibilidade de literatura crítica, por se tratar de um estudo de base.

Para fins de análise desses exemplos, foram considerados alguns critérios da infraestrutura verde, sistematizados a partir da literatura consultada e explanados a seguir.

A infraestrutura verde busca a integração de redes ecológicas, influências humanas e distribuição espacial, portanto, os fundamentos da multifuncionalidade, localização, forma da paisagem e conectividade são conceitos básicos a serem adotados (MELL, 2010). Mell (2012) argumenta que uma tipologia de infraestrutura verde precisa ser baseada na literatura, focando na base conceitual e no seu valor para a prática. Posteriormente, ele propõe uma tipologia baseada em forma, função e contexto. Nesse caso, a forma está ligada à função ecológica, ou econômica, ou às normas sociais e culturais.

Todos os espaços livres urbanos têm o potencial de desempenhar funções ecológicas como proteger os recursos hídricos, conservar a biodiversidade e sequestrar carbono, funções relacionadas à melhoria ambiental dos moradores urbanos, como a adequação do microclima e fornecimento de alimentos.

Ao mesmo tempo, os espaços livres são críticos para atender às necessidades culturais ou de saúde dos residentes nas proximidades, proporcionando atividades recreativas e lugares agradáveis para atividades físicas e educacionais, preservando características históricas da paisagem e melhorando a estética dos bairros. Como reiteram Lovell e Taylor (2013, 1447), “[...] essas várias funções, que fornecem os 'serviços ecossistêmicos' que beneficiam os seres humanos direta ou indiretamente, precisarão ser consideradas simultaneamente e equilibradas para atender às necessidades e preferências dos moradores locais e da sociedade como um todo”.

Ahern (2013, p. 1210), por sua vez, afirma que “[...] o conceito de serviços ecossistêmicos fornece referências úteis e indicadores de desempenho para vincular a ciência ao planejamento, ao design e ao gerenciamento – de maneira espacialmente explícita”. Wang e Banzhaf (2018, p. 765), em sua revisão de literatura sobre infraestrutura verde, listam 28 tipos de funções de infraestrutura verde e o número de publicações nas quais essas funções são mencionadas. Os que estão relacionados à localização e são citados pelo menos uma vez são: controle biológico; polinização; armazenamento de recursos de água doce; regulação dos fluxos de água; purificação da água; armazenamento e sequestro de carbono; controle de temperatura; qualidade do ar; acessibilidade para exercício e comodidade; regulação de ruído; melhoria de imagem; lazer; serviços ecossistêmicos de resiliência; existência de valor de habitat e existência de valor de espécie.

Dessas leituras, apreende-se que os espaços livres que fornecem a multifuncionalidade mais abrangente e, portanto, são mais compatíveis com os princípios básicos da infraestrutura verde, são aqueles que:

- Têm uma boa condição de conectividade entre eles;
- Vinculam áreas florestais significativas; protegem os valores naturais da água, solo ou subsolo;
- Proporcionam espaço para recreação e atividades físicas perto dos moradores;
- Possibilitam o manejo das águas;
- Podem funcionar como uma barreira entre fontes de poluição e áreas habitacionais.

Esses foram os critérios analisados na literatura e nos exemplos apresentados a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O século XX foi profícuo em políticas e estratégias de planejamento de espaços livres que estão sendo reavaliados em termos das suas funções, especialmente no Reino Unido, no caso dos cinturões verdes. Muitos estudos sustentam que “[...] espaços livres lineares podem ser mais flexivelmente posicionados que os cinturões verdes e podem ser usados tanto para melhorar uma rede ecológica quanto para prevenir a expansão urbana”, como afirma Amati (2008, p. 13).

Em uma visão geral dos benefícios e restrições citados pela literatura revisada para este trabalho e publicada em Meneguetti e Lemes de Oliveira (2021), sugere-se que há uma associação entre a forma e a função urbana dos espaços verdes. Os destaques são apresentados adiante.

CINTURÕES VERDES (GREEN BELTS):

Os cinturões verdes são um modelo de inserção de áreas naturalizadas na cidade historicamente consolidado. Derivado do modelo cidade-jardim, cuja difusão ao longo do século XX se espalhou por todo o mundo, foi mais eficientemente difundido que os demais, mesmo que sua constituição em muitas partes do globo difira da originalmente proposta. Esses cinturões, circundando comunidades planejadas e incluindo em seus limites fazendas, pomares, florestas e instituições públicas como hospitais e escolas, seriam responsáveis pelo controle do crescimento horizontal das cidades e pela ligação entre cidade e campo.

Os cinturões verdes tiveram sucesso em limitar as expansões urbanas, mas há um debate crescente sobre o seu papel na obtenção de outros benefícios, como proteger os ativos ambientais e fornecer áreas de lazer para os habitantes das cidades. Também se questionam os custos e benefícios de tal proteção no Reino Unido (STURZAKER; MELL, 2016). Considerando os moradores das cidades e os benefícios sociais dos espaços verdes, os cinturões verdes são frequentemente criticados por se localizarem distantes dos usuários. Ao contornar o tecido urbano, restringir a expansão urbana, mas também desequilibrar o crescimento urbano, supervalorizam as áreas internas ou os edifícios, causando problemas econômicos.

O cinturão verde de Viena é um dos mais antigos do mundo. Foi iniciado há 150 anos e cresceu desde então. Atualmente, compreende cerca de metade da cidade. Apesar de se constituir de um bom exemplo, a crítica indica que esse carece de uma conexão com os espaços verdes na parte central de Viena e uma integração dentro de um cenário regional mais amplo para que pudesse exercer funções mais complexas (BREILING; RULAND, 2008).

O emprego de sistemas de espaços livres na Itália remonta aos anos 1970. Em algumas cidades, o cinturão verde é usado para melhorar a sensação histórica da cidade e preservar sua estética medieval. Outra função principal tem sido ligar as áreas de espaços verdes urbanos e rurais ou cultivar produtos típicos ou especializados regionais pelos quais as cidades são famosas (SENE *et al.*, 2008).

O sistema de planejamento alemão apresenta os cinturões verdes regionais como “[...] espaços livres alongados que separam núcleos de assentamento de uma área urbana policêntrica” (ZEPP, 2018, p. 2017). Em Berlim, o planejamento urbano esteve constantemente competindo entre o modelo de anéis concêntricos e o modelo radial (KUHN; GAILING, 2008, p. 190). Após a reunificação da cidade, a ideia de cinturão verde foi retomada a fim de preservar a paisagem que havia sido congelada pelos antigos limites. O cinturão verde foi então dividido em oito parques regionais separados, cada um com sua particularidade, com

flexibilidade de uso e política. É uma visão mais realista dos espaços suburbanos, como defendem Kuhn e Gailing (2008).

CUNHAS VERDES (GREEN WEDGES)

As cunhas verdes foram propostas como um modelo de planejamento alternativo aos cinturões verdes, uma vez que o desenvolvimento concêntrico dos cinturões se mostrou questionável por impedir o modo de expansão mais comum das cidades – ao longo das vias radiais. A ideia de cunha verde foi historicamente sendo reforçada como um duto de espaço verde, incidência solar e presença da vegetação radialmente distribuído no interior do tecido urbano (LEMES DE OLIVEIRA, 2014). As cunhas verdes se comportam como trechos de paisagens naturais, faixas de campo dentro da cidade e espaços para vida selvagem. Sua forma radial de largura crescente conforme se distancia do centro da cidade permite ao habitante o acesso ao ar livre sem ter que se deslocar demasiadamente para isso. Outro benefício da forma é que, conforme haja expansão urbana, a cunha também se expande, controlando a expansão em vez de bloqueá-la (LEMES DE OLIVEIRA, 2017).

Os exemplos mais emblemáticos pelo sucesso nas suas implementações são o “*finger plan*” de Copenhague (CASPERSEN; KONIJNENDIJK; OLAFSSON, 2006) e o plano de Estocolmo (ERIXON; BORGSTROM; ANDERSSON, 2013). Em Estocolmo, a ideia de cunhas verdes estava presente no plano geral de 1950, mas somente em 1996 foi “[...] conceitualizada e geograficamente delineada dentro do planejamento” (ERIXON; BORGSTROM; ANDERSSON, 2013, p.351). A paisagem das dez cunhas é caracterizada por extensos espaços abertos cultivados, algumas florestas decíduas e áreas úmidas restauradas. Elas são efetivamente usadas para gerenciar a expansão da cidade (STURZAKER; MELL, 2016), mas, devido à localização – entre bairros residenciais – são vistas como uma barreira e ainda carecem de estruturas ou instalações para possibilitar conexões com as pessoas (ERIXON; BORGSTROM; ANDERSSON, 2013).

Copenhague, desde 1947, seguiu um plano que propunha uma “palma”-central a partir da qual se estendiam cinco “dedos” urbanos para o interior, formando uma “[...] paisagem recreativa multifuncional de elevado valor para os cidadãos” (CASPERSEN; OLAFSSON, 2010). Embora tenha havido alguma diferença nos limites das cunhas verdes e declínio dos espaços abertos, eles ainda constituem uma parte importante do planejamento regional. O seu uso do solo foi desenvolvido de um ponto de vista recreativo, mas as divergências entre os municípios causam, por vezes, medidas de planejamento insuficientes (CASPERSEN; KONIJNENDIJK; OLAFSSON, 2006).

GREENWAYS

Os *greenways*¹ são corredores que contêm elementos lineares planejados, projetados e manejados para propósitos múltiplos: ecológicos, recreativos, culturais, estéticos ou outros compatíveis com o conceito de uso sustentável da

terra (AHERN, 1995). Esse modelo representa uma estratégia espacial distinta, baseada em características e vantagens dos sistemas lineares integrados.

No planejamento ambiental, os *greenways* são defendidos como uma solução parcial para o problema da perda de espaços livres e do alto custo da terra urbana, porque configuram uma forma que requer menos espaço físico do que os parques tradicionais e não lineares, especialmente quando a recreação é foco, e podem incorporar áreas de menor valorização imobiliária. Nas áreas urbanas, onde os estreitos corredores hidroviários são o único espaço remanescente, os *greenways* podem ser a escolha realista para a conservação da terra (SMITH; HELLMUND, 1993).

Os *greenways* são, em sua maioria, conectados a um vale fluvial ou a uma via. Dessa forma, eles são utilizados para a preservação da paisagem e a inserção recreativa, como afirmam Sturzaker e Mell (2016). Mas algumas iniciativas muito urbanas (chamadas de 'cinzas'), como o *High Line*, em Nova York, também são considerados *greenways*, mas nesse caso o principal benefício é social, seja recreativo, seja turístico, econômico.

Modelo bastante difundido nos Estados Unidos da América, os *greenways* na Europa se apresentam, na maior parte, como vias de transporte não motorizado que conectam espaços abertos (TURNER, 2006). Na Holanda e na Alemanha, no entanto, os *greenways* enfatizam a função ecológica (TOCCOLINI; FUMAGALLI; SENES, 2006, p. 110). No Reino Unido, o termo refere-se a uma rede de rotas alternativas que conectam as pessoas a espaços abertos e equipamentos nas cidades e no campo. Eles são de uso múltiplo, para pedestres, bicicletas ou passeios.

Desde 1994, a Região Metropolitana de Lisboa, Portugal, adotou um plano de vias verdes. O plano foi desenvolvido de acordo com uma compreensão ampla e inclusiva dos recursos naturais e culturais do *greenway*. Aplicou o conceito de 'continuum naturale' difundido em Portugal a partir dos anos 1940 (TELLES, 1997) e identificou a importância de corredores verdes para ligar paisagens naturais e culturais na região, incluindo a cidade de Lisboa (AHERN, 2004).

EXEMPLOS

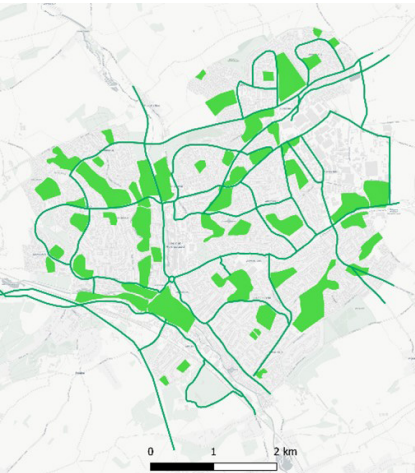
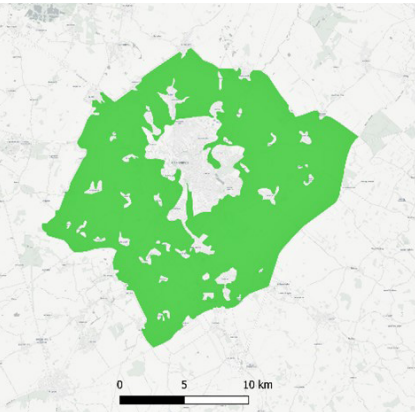
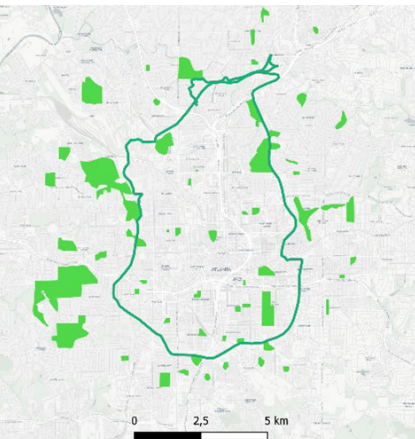
A concepção dos modelos de planejamento difere muito de autor para autor, ou de lugar para lugar. A espacialização dos conceitos é de fundamental importância para o estudo da morfologia e prática do planejamento e projeto urbano e ambiental. Para tanto, foi realizada uma análise de casos exemplares para cada categoria apresentada neste texto, como pode ser visto na *Tabela 1*, para discutir adequadamente os resultados mostrados anteriormente. Esses exemplos foram selecionados a partir de sua consolidação como principais casos de estudo em cada modelo de planejamento, dentro dos limites do estudo geográfico, e suas particularidades são resumidas juntamente com suas críticas específicas.

TABELA 1 – Exemplos de modelos de planejamento de espaços livres aplicados.

Escala	Modelo / Cidade	Descrição	Mapa do plano
Regional / metropolitano	Cunha verde Estocolmo Suécia	<p>Região compreendida por vinte e seis municipalidades organizadas em forma policêntrica, com cunhas verdes em grande escala. As cunhas possuem no mínimo 500 metros de largura a fim de abrigar habitats de borda e de interior (LEMES DE OLIVEIRA, 2017, p. 153). Incluem outras funções como: recreação e mitigação dos impactos das mudanças climáticas. Agricultura é presente em forma de pequenas chácaras.</p> <p>Próximas aos centros urbanos, as cunhas são mais estreitas que os 500 metros preconizados, são então chamadas de ‘linhas verdes fracas’, e fazem a conexão das pessoas com a vida selvagem. No plano das cidades, o tratamento das cunhas verdes é mais flexível e acrescenta à conexão ecológica usos como: chácaras produtivas, jardins comunitários, parques infantis e até edificações com o ‘térreo ativo’ (LEMES DE OLIVEIRA, 2017). As cunhas verdes de Estocolmo possuem o dualismo “que justapõe infraestrutura verde interconectada de grande escala sobre uma malha urbana conectada” (ERIXON; BORGSTROM; ANDERSSON, 2013, p. 356).</p>	
	Cinturão verde Londres Inglaterra	<p>O <i>Metropolitan Green Belt</i> foi instituído em 1955 como uma ‘cinta’ em um raio de aproximadamente 12 milhas (19–20 km) de Charing Cross, no centro de Londres (GANT; ROBINSON; FAZAL, 2011) e foi sendo expandido sucessivamente até alcançar os 484.173ha atuais. 92% de sua área é não urbanizada, sendo 58% de uso agrícola e grande prevalência de usos ‘semi-urbanos’ como criadouros, campos de golfe, haras (CPRE & NATURAL ENGLAND, 2010).</p> <p>Até recentemente o cinturão verde de Londres era considerado um modelo inquestionável, tendo sido copiado mundo afora. Entretanto, a necessidade de habitação e desenvolvimento industrial e a falta de oferta de habitação a baixo custo nos centros urbanos, colocaram o cinturão verde em cheque. A crítica de que o cinturão verde é injusto, ultrapassado e ineficiente tem conduzido a uma variedade de propostas para sua reforma (AMATI; YOKOHARI, 2006).</p>	
	<i>Greenway</i> Boston EUA	<p>A proposta original de um <i>greenway</i> é o Sistema de Parques de Boston de Olmsted, de 1867, conhecido como <i>Emerald Necklace</i> [colar de esmeraldas]. Charles Eliot expandiu a visão de Olmsted criando um sistema de parques, ou rede de <i>greenways</i>, para toda a área metropolitana de Boston, de aproximadamente 600km², conectando cinco grandes parques nas periferias. Em 1928, Charles Eliot II planejou adiante o plano de espaços livres para o estado de Massachusetts, e seu plano serve de base para o planejamento de espaços livres de grande escala desde então (FABOS, 2004). O sistema atual, de aproximadamente 25km de comprimento, conecta Boston, Brookline e Cambridge (Massachusetts) com o Charles River (FABOS, 2004).</p>	

Fonte: Desenho de Dhyogo Santis sobre ESRI e Google Satellite (2021).

TABELA 1 – Exemplos de modelos de planejamento de espaços livres aplicados.

Escala	Modelo / Cidade	Descrição	Mapa do plano
	<p>Cunha verde</p> <p>Hemel Hempstead Inglaterra</p>	<p>As cunhas verdes são formadas pelo alargamento dos corredores verdes em direção à área rural. O projeto da cidade tomou partido do vale do rio que “conecta o campo diretamente ao centro da cidade” (LEMES DE OLIVEIRA, 2017, p. 93). No centro da cidade, a cunha inicia com um parque linear, o <i>Water Gardens</i>, e, conforme se distancia do centro, inclui uma universidade e termina com a maior dimensão no Gadebridge Park. Outras cunhas são formadas pelo Heath Park, o Shrub Hill Common, o Spring Fields, e parcialmente pelo Keen Fields. As cunhas verdes parecem ter sido incorporadas ao cotidiano urbano, pois, nas discussões sobre desenvolvimento (DACORUM BOROUGH COUNCIL, 2012), apenas o cinturão verde é questionado.</p>	
Urbano	<p>Cinturão verde</p> <p>Cambridge Inglaterra</p>	<p>O cinturão verde de Cambridge existe desde os anos 1950 com o propósito de conter a expansão da cidade e proteger o campo. Tem a forma de um “diamante bruto”, com larguras entre seis e dez milhas, incorporando os distritos ao redor de Cambridge (PELLEWS, 2012). Este cinturão tem restringido o suprimento de terras dentro da cidade, contribuindo com o aumento do valor da terra e da habitação. Como consequência, há o processo chamado de “<i>leap-frogging</i>”, em que a urbanização acontece além dos limites do cinturão, aumentando as distâncias e o tráfego veicular (MORRISON, 2010).</p> <p>A pressão exercida pelo desenvolvimento sobre o cinturão tem afetado sua forma e sua função, e em recentes debates a maior parte dos agentes concorda com a necessidade de sua revisão (MORRISON, 2010).</p>	
	<p>Greenway</p> <p>Atlanta EUA</p>	<p>O Atlanta BeltLine Trail [Trilha do Cinturão de Atlanta] é um projeto de renovação urbana por meio de um <i>greenway</i> que pretende oferecer, quando completado, uma rede de parques públicos, trilhas multiuso e trânsito ao longo de um corredor de linha férrea de 22 milhas de comprimento que circunda o núcleo urbano (WEBER et al., 2017). Ele conecta 43 bairros promovendo diversidade espacial e equidade para as pessoas (STURZAKER; MELL, 2016). Até 2016, o Atlanta BeltLine consistia em quatro trilhas abertas, duas trilhas em construção, sete parques, um bosque linear e uma fazenda urbana (ATLANTA BELTLINE, 2016).</p> <p>Em pesquisa conduzida por Weber et al. (2017), o Atlanta BeltLine aparece negativamente por piorar preocupações dos residentes, como tráfego e crime, e, positivamente, por aumentar o valor das propriedades, prover lugares para recreação e fomentar o desenvolvimento de negócios locais.</p>	

Fonte: Desenho de Dhyogo Santis sobre ESRI e Google Satellite (2021).

COMO OS MODELOS DE PLANEJAMENTO RESPONDEM AOS CRITÉRIOS DE INFRAESTRUTURA VERDE

Os três modelos de planejamento estudados têm respostas diferentes no que concerne às novas funções de sustentabilidade, para as quais não foram concebidos inicialmente. Essas funções, abraçadas pela infraestrutura verde, podem ser a chave para formas urbanas mais adequadas.

Tratando-se do controle e direcionamento da expansão urbana, tanto o cinturão verde quanto a cunha verde, considerados como ferramentas para este fim, possuem atributos positivos e negativos com relação a esta função, enquanto os *greenways* não focam exatamente nessa meta (MENEGUETTI; LEMES DE OLIVEIRA, 2021). Na escala metropolitana ou regional, os cinturões verdes resultam em saltos da urbanização quando a área determinada para expansão não é suficiente (processo chamado de “*leap-frogging*”). As cunhas verdes são consideradas uma solução mais adequada para cidades em constante expansão, pois conduzem, em vez de limitar, a expansão territorial. No entanto, ao concentrar as expansões em eixos radiais, distanciam as urbanizações entre si, carecendo de ligações perimetrais para evitar o isolamento. Na escala da cidade, a diferença entre os modelos de planejamento é aumentada, pois as cunhas verdes fornecem uma solução melhor para as áreas de expansão, enquanto os cinturões verdes impedem novos desenvolvimentos urbanos, consequentemente supervalorizando os edifícios existentes.

Focando na multifuncionalidade requerida pelo pensamento da infraestrutura verde, a revisão de literatura e os casos analisados apontam como cada modelo responde à questão selecionada.

- Têm uma boa condição de conectividade entre eles; vinculam áreas florestais significativas:

Os três modelos de planejamento são infraestruturas conectadas, variando de forma entre o anel, a estrela ou formas lineares. O que mais os difere é a capacidade de abranger os fragmentos existentes, como florestas, alagados ou outras áreas valiosas. Nos dois exemplos de cinturões verdes estudados (Londres e Cambridge), os limites foram traçados por medidas, dando pouca atenção à configuração do território. Como tal, há críticas sobre a proteção da terra com baixo valor para a natureza ou agricultura, enquanto outras terras de importância estão desprotegidas.

As cunhas verdes de Estocolmo foram projetadas como conexões lineares entre as florestas e o núcleo da cidade, assim como no exemplo de Hemel Hempsted, onde características naturais foram identificadas para traçar os limites das cunhas. Nesse sentido, a aplicação do conceito de cunha verde lá é baseada em características naturais e, portanto, atende melhor aos princípios de preservação de áreas valiosas e frágeis, como pode ser visto em ambos os exemplos.

No caso dos *greenways*, cuja função original é a proteção de rios e outras áreas de fragilidade ambiental (FABOS, 2004; QUATTRONE *et al.*, 2017; KRUMMENACHER, SWANSTROM, TRANEL, 2008), a conexão das áreas

florestadas é um benefício adicional, presente tanto no *Emerald's Necklace*, de Olmsted, em Boston (PALAZZO, 2014), quanto no Atlanta *Beltline Trail*, apesar de o último ser menos natural por ter como eixo principal a linha férrea (WEBER *et al.*, 2017).

- Proporcionam espaço para recreação e atividades físicas perto dos moradores:

Especialmente a esse respeito que os três modelos mais se diferem. Enquanto os cinturões verdes, por sua condição periférica, se distanciam da maioria dos moradores urbanos, tanto cunhas verdes quanto *greenways* cruzam o tecido urbano, atingindo pelo menos a maior parte dos bairros. Desta forma, se a distância entre habitação e espaços livres é um aspecto-chave para a população saudável (COUTTS, 2008, 2010), a cunha verde e o *greenway* são as melhores respostas, com a vantagem de que, devido às suas dimensões serem maiores, a cunha verde pode acomodar uma maior diversidade de atividades. Ambos os exemplos de *greenways*, como visto nas imagens da *Tabela 1*, são eficazes por atravessarem o tecido urbano, mesmo em Atlanta, onde a via verde tem uma forma de anel, circundando a cidade central, mas conectando bairros periféricos.

A cunha verde também pode responder à escassez de espaços livres no núcleo da cidade, permitindo funções múltiplas em um gradiente como proposto pelo contínuo cinza-verde (DAVIES *et al.*, 2015). Dessa forma, os espaços livres podem se alargar à medida que se distanciam mais do centro da cidade e incluir mais e melhores funções, ou serem incorporados em ruas ou avenidas mais estreitas no núcleo da cidade.

- Possibilitam o manejo das águas:

A relação entre a forma urbana e o território alcançado pelos sistemas lineares responde também para o gerenciamento das águas, por manter o espaço livre ao longo de locais críticos como canais de drenagem, rios e córregos. Uma boa distribuição de espaços livres através do tecido urbano permite a infiltração natural, filtração e condução das águas pluviais. Em Hemel Hempsted, as cunhas verdes fornecem a condução da água da chuva através da paisagem natural para a estrutura principal, ao longo do rio.

A diferença entre os modelos de planejamento permanece na distribuição de espaços livres pela cidade. À medida que as cunhas verdes e os *greenways* cruzam o tecido urbano, são mais eficientes em fornecer locais para filtração e infiltração da água da chuva no próprio local de contribuição, agindo como uma parte vital do gerenciamento das águas.

- Podem funcionar como uma barreira entre fontes de poluição e áreas habitacionais:

A filtração dos poluentes atmosféricos, o aprimoramento do microclima e a regulação do ruído estão diretamente relacionados à localização dos espaços livres verdes. Nesse sentido, as cunhas verdes e os *greenways*, se considerados como parte de um sistema, são as formas mais responsivas. Eles são mais flexíveis para se relacionar com áreas construídas, sendo uma ferramenta importante

para o planejamento e o projeto urbanos, a fim de conciliar diferentes funções, sem redução significativa na saúde e bem-estar nas áreas residenciais.

CONCLUSÃO

O desafio ecológico do século XXI é projetar a expansão das cidades em um equilíbrio entre o tecido construído e os espaços livres, inserir áreas de natureza pela cidade e adaptar as formas urbanas mais antigas a novas funções. Os modelos de planejamento de espaços livres, que inicialmente previam algumas funções, poderiam ser aprimorados para dar conta da multifuncionalidade desejada para a cidade futura.

Com base em revisão de literatura, este artigo discutiu os modelos de cunhas verdes, cinturões verdes e *greenways*, e levantou as referências dos três modelos em exemplos paradigmáticos de cidades, a fim de avaliar sua capacidade de responder a questões ecológicas e sociais contemporâneas.

Na escala regional, os cinturões verdes parecem funcionar bem como contenção da expansão urbana, mas são muito criticados por valorizarem sobremaneira as áreas urbanizáveis, como acontece em Londres, ou produzirem o “*leap-frogging*” relatado no caso de Cambridge. Por outro lado, pela localização periférica, os cinturões são menos capazes de prover espaços para atividades físicas e recreativas próximas aos moradores urbanos. Os dois casos ingleses são ainda criticados por muitas vezes protegerem áreas de baixo valor ambiental, por não estarem associados às características do território.

Os *greenways* são mais frequentemente encontrados nos EUA, e principalmente em escala regional, como no exemplo de Boston, e tendem a incluir uma gama maior de funções, embora a principal função continue sendo a conexão, seja de pessoas, seja da vida selvagem, seja das águas. Poucos exemplos na escala da cidade incorporam elementos naturais, sendo que, no caso de Atlanta, é a infraestrutura antrópica que define o *greenway*.

As cunhas verdes, apesar de funcionarem bem na escala regional, por causa da configuração da cunha, podem separar as vizinhanças se não houver conexões periféricas adequadas. Este é o caso de Estocolmo, cujas cunhas são formadas por grandes florestas. Na escala da cidade, tanto os *greenways* quanto as cunhas verdes se inserem mais eficientemente na malha urbana, possibilitando maior proximidade entre residentes e os espaços livres, que podem então oferecer alternativas para lazer, recreação, atividades físicas e criação de laços comunitários e sensação de pertencimento. A configuração de cunha verde se mostra adequada também nesta escala pela capacidade de sua forma geométrica de se adaptar a ruas estreitas e avenidas nos centros das cidades e se alargar em direção à periferia, incorporando mais e melhores funções. O exemplo de Hemel Hempsted mostra uma rede de cunhas verdes bem inserida na malha urbana e ligada aos elementos naturais, que abriga usos de maiores proporções ao se distanciar do centro da cidade. Essas cunhas verdes estão incorporadas ao ideário da cidade, já que a crítica local é dirigida ao cinturão verde.

Pelo foco da geometria, a combinação de modelos pode ser a resposta para adequar formas urbanas, preservação ambiental e funções sociais, em múltiplas escalas. Os exemplos aqui apresentados podem subsidiar projetos de cidades e suas expansões, especialmente em cidades em crescimento, porém, a generalização desses resultados está sujeita às traduções ao meio e à cultura locais. Ainda há um longo caminho a seguir, mas já sabemos que esse caminho é composto por espaços livres, verdes e interconectados.

NOTAS

1. Apesar de se utilizar, frequentemente, a tradução de *greenway* como 'corredores verdes', neste artigo optou-se por utilizar o termo original, para manter o conceito de um corredor multifuncional específico.


REFERÊNCIAS

- AHERN, J. Greenways as a planning strategy. In: FÁBOS, J. G.; AHERN, J. *Greenways: the beginning of an international movement*. Amsterdam: Elsevier Science B. V., 1995.
- AHERN, J. Greenways in the USA: theory, trends and prospects. In: JONGMAN, R. H. G.; PUNGETTI, G. (ed.). *Ecological networks and Greenways: concept, design, implementation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. p. 34-55.
- AHERN, J. Urban landscape sustainability and resilience: the promise and challenges of integrating ecology with urban planning and design. *Landscape Ecology*, v. 28, p. 1203-1212, 2013.
- AMATI, M. Green Belts: A Twentieth-century Planning Experiment. In: AMATI, M. (ed.). *Urban green belts in the twenty-first century*. Aldershot: Ashgate, 2008. p. 1-17.
- AMATI, M.; YOKOHARI, M. Temporal changes and local variations in the functions of London's green belt. *Landscape and Urban Planning*, v. 75, p. 125-142, 2006.
- ATLANTA BELTLINE. *Atlanta BeltLine Overview*, 2016. Disponível em: <http://beltline.org/about/the-atlanta-beltline-project/atlanta-beltline-overview/>. Acesso em: 1 maio 2018.
- BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E. T. Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. *Urban Land* (Vol. June). Washington DC: Island Press, 2006.
- BREILING, M.; RULAND, G. The Vienna Green Belt: From Local Protection to a Regional Concept. In AMATI, M. (Ed.) *Urban green belts in the twenty-first century*. London: Ashgate, 2008.
- CASPERSEN, O. H.; KONIJNENDIJK, C. C.; OLAFSSON, A. S. Green space planning and land use: an assessment of urban regional and green structure planning in greater Copenhagen. *Danish Journal of Geography*, v. 106, p. 7-20, 2006.
- CASPERSEN, O.H.; OLAFSSON, A. S. Recreational mapping and planning for enlargement of the green structure in greater Copenhagen. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 9, p. 101-112, 2010.
- COUTTS, C. Green Infrastructure and Public Health in the Florida Communities Trust Public Land Acquisition Program. *Planning Practice & Research*, v. 25, n. 4, p. 439-459, 2010.
- COUTTS, C. Greenway accessibility and physical-activity behaviour. *Environment & Planning B: Planning & Design*, v. 35, n. 3, p. 552-563, 2008.
- CPRE & NATURAL ENGLAND. *Green Belts in England. Key facts*. 2010. Disponível em: <http://www.cpre.org.uk/resources/housing-and-planning/green-belts/item/1957-green-belts-in-england-key-facts>. Acesso em: 13 jun. 2018.

- DACORUM BOROUGH COUNCIL. *Dacorum Core Strategy Examination*, 2012. Disponível em: <https://www.dacorum.gov.uk/docs/default-source/planning-development/issue-10-hearing-statement--dacorum-borough-council.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2018.
- DAVIES, C. et al. *Green Infrastructure Planning Guide*. Version: 1.1 Technical Report, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/265012095>. Acesso em: 1 maio 2018.
- EUROPEAN COMMISSION. *Green Infrastructure (GI): Enhancing Europe's Natural Capital*. Bruxelas, 2013. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0249>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- ERIXON, H.; BORGSTROM, S.; ANDERSSON, E. Challenging dichotomies: exploring resilience as an integrative and operative conceptual framework for large-scale urban green structures. *Planning Theory & Practice*, v. 14, n. 3, p. 349-372, 2013. Doi: <http://dx.doi.org/10.1080/14649357.2013.813960>
- FABOS, J. G. Greenway planning in the United States: its origins and recent case studies. *Landscape and Urban Planning*, v. 68, p. 321-342, 2004.
- GANT, R. L.; ROBINSON, G. M.; FAZAL, S. Land-use change in the 'edgelands': policies and pressures in London's rural-urban fringe. *Land Use Policy*, v. 28, n. 1, p. 266-279, 2011.
- HOUGH, M. *Cities and Natural Process*. New York: Routledge, 1995.
- JABAREEN, Y. Sustainable urban forms their typologies, models, and concepts. *Journal of Planning Education and Research*, v. 6, n. 1, p. 38-52, 2006.
- KRUMMENACHER, W. S.; SWANSTROM, T.; TRANEL, M. Regional System of Greenways. If You Can Make It in St. Louis, You Can Make It Anywhere. 2008 *National Civic Review*, v. 97, n. 2, p. 25-30, 2008.
- KUHN, M.; GAILING, L. From green belts to regional parks: history and challenges of suburban landscape planning in Berlin. In: AMATI, M. (ed.). *Urban green belts in the twenty-first century*. Aldershot: Ashgate, 2008. p. 185-202.
- LEMES DE OLIVEIRA, F. Green wedges: origins and development in Britain. *Planning Perspectives*, v. 29, n. 3, p. 357-379, 2014.
- LEMES DE OLIVEIRA, F. *Green wedge urbanism: history, theory and contemporary practice*. New York: Bloomsbury Academic, 2017.
- LOVELL, S. T.; TAYLOR, J. R. *Landscape Ecology*, v. 28, p. 1447-1463, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10980-013-9912-y>
- MARCUS, L.; PONT, M. B. Towards a social-ecological urban morphology: integrating urban form and landscape ecology. *International Seminar on Urban Form ISUF*, 2015.
- MARCUS, L.; PONT, M. B. Towards a socio-ecological spatial morphology: a joint network approach to urban form and landscape ecology. *Urban Morphology*, v. 24, n. 1, p. 21-34, 2020.
- MELL, I. C. *Green infrastructure: concepts, perceptions and its use in spatial planning*. Unpublished PhD Thesis, University of Newcastle, 2010.
- MELL, I. C. *Green infrastructure: concepts, perceptions and its use in spatial planning*. Developing Green Infrastructure planning in the UK, Europe and North America. Stuttgart: LAMBERT Academic Publishing, 2012.
- MENEGUETTI, K. S. *Cidade Jardim, cidade sustentável – A estrutura ecológica urbana e a cidade de Maringá*. Maringá, Brazil: Eduem, 2009.
- MENEGUETTI, K. S.; LEMES DE OLIVEIRA, F. Reconsidering green belts, green wedges and greenways. *Acta Scientiarum: Technology*, v. 43, e55196, 2021. Doi: <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v43i1.55196>
- MORRISON, N. A. Green Belt under pressure: The Case of Cambridge, England. *Planning, Practice & Research*, v. 25, n. 2. p. 157-181, 2010.

- PALAZZO, A. L. The Boston Greenway: Form and Process Issues at Stake. *Journal of Urban Design*, v. 19, n. 3, p. 352-367, 2014. Doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13574809.2014.890041>
- PELLEGRINO, P. R.; MOURA, N. B. *Estratégias para uma infraestrutura verde*. Barueri: Manole, 2017.
- PELLEWS, R. The Future of Cambridge's Green Belt. *University of Cambridge*, 2012. Disponível em: <http://www.damtp.cam.ac.uk/user/pvl/vision/6/> Acesso em: 15 jun. 2018.
- QUATTRONE, M. et al. Assessment of the territorial suitability for the creation of the greenways networks: Methodological application in the Sicilian landscape context. *Journal of Agricultural Engineering*, v. 48, n. 4, p. 209-222, 2017.
- SENE, G. et al. Controlling urban expansion in Italy with green belts. In: AMATI, M. (ed.). *Urban green belts in the twenty-first century*. Aldershot: Ashgate, 2008. p. 185-202.
- SMITH, D. S.; HELLMUND, P. C. *Ecology of greenways: design and function of linear conservation areas*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1993.
- STURZAKER, J.; MELL, I. *Green Belts. Past; present; future?* New York: Routledge, 2016.
- TELLES, G. P. R. (coord.). *Plano Verde de Lisboa*. Lisboa: Edições Colibri, 1997.
- TOCCOLINI, A.; FUMAGALLI, N.; SENES, G. Greenways planning in Italy: the Lambro River Valley Greenways System. *Landscape and Urban Planning*, v. 76, p. 98-111, 2006.
- TURNER, T. Greenway planning in Britain: recent work and future plans. *Landscape and Urban Planning*, v. 76, p. 240-251, 2006.
- WANG, J.; BANZHAF, E. Towards a better understanding of Green Infrastructure: A critical review. *Ecological Indicators*, v. 85, p. 758-772, 2018.
- WEBER, S. et al. The impact of urban greenways on residential concerns: Findings from the Atlanta Belt Line Trail. *Landscape and Urban Planning*, v. 167, p. 147-156, 2017.
- WU, J. Landscape sustainability science: ecosystem services and human well-being in changing landscapes. *Landscape Ecology*, v. 28, p. 999-1023, 2013.
- ZEPP, H. Regional green belts in the Ruhr region. A planning concept revisited in view of ecosystem services. *Erdkunde*, v. 72, n. 1, p. 1-22, 2018. Doi: <http://doi.org/10.3112/erdkunde.2018.01.01>

KARIN SCHWABE MENEQUETTI

 0000-0002-4055-9138 | Universidade Estadual de Maringá | Centro de Tecnologia | Programa Associado UEM/UEL de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo | Maringá, PR, Brasil | Correspondência para/Correspondence to: K. S. MENEQUETTI | E-mail: kmeneguetti@uem.br

FABIANO LEMES DE OLIVEIRA

 0000-0001-5785-1920 | Dipartimento di Architettura e Studi Urbani | Politecnico di Milano | Milano MI, Itália.

COLABORADORES

K. MENEQUETTI e F. LEMES DE OLIVEIRA contribuíram igualmente para a produção do presente artigo científico, na construção do arcabouço teórico, na elaboração das análises e nas discussões finais. K. MENEQUETTI é a responsável pela redação, revisões e aprovação da versão final do artigo.

COMO CITAR ESTE ARTIGO/ HOW TO CITE THIS ARTICLE

MENEQUETTI, K. S.; OLIVEIRA, F. L. Revisitando modelos de planejamento de Espaços Livres: como as formas respondem a questões contemporâneas. *Oculum Ensaios*, v. 20, e235272, 2023. <https://doi.org/10.24220/2318-0919v20e2023a5272>

RECEBIDO EM

29/1/2021

VERSÃO FINAL EM

14/9/2022

APROVADO EM

25/1/2023

EDITOR RESPONSÁVEL

Jonathas Magalhães e
Renata Baesso