I.A. Porto

ÍNDICE AMBIENTAL DO PORTO

VOLUME 1

Revisão da literatura sobre a aplicação e controlo da implementação de Índices Ambientais em instrumentos de ordenamento do território que possam ser inspiradores para o Índice Ambiental do Porto

Autores

Ana Monteiro
Helena Madureira
Maria Pacheco

Abril de 2022

Título

Índice Ambiental do Porto - Revisão da literatura sobre a aplicação e controlo da implementação de Índices Ambientais em instrumentos de ordenamento de território que possam ser inspiradores para o Índice Ambiental do Porto. Volume 1

Autores

Monteiro, Ana

Madureira, Helena

Pacheco, Maria

Edição

FLUP | Porto | 2022

ISBN 978-989-9193-16-1

DOI https://doi.org/10.21747/978-989-9193-16-1/rev

Proposta entregue à Camara Municipal do Porto (CMP) no âmbito do contrato no CP/2/2021/DMC outorgado a 23 de fevereiro de 2022

Índice

1. Introdução 3
2. Quadro conceptual e operativo dos *Índices Ambientais* 6
3. Exemplos de aplicação de Índices Ambientais 10
3.1. Berlim, Alemanha 10
3.2. Malmö, Suécia 12
3.3. Estocolmo, Suécia 13
3.4. Helsínquia, Finlândia 14
3.5. Oslo, Noruega 15
3.6. Londres, Reino Unido 16
3.7. Southampton, Reino Unido 18
3.8. Grenoble, França 18
3.9. Rennes, França 19
3.10. Paris, França 20
3.11. Seattle, EUA 21
3.12. Washington DC, EUA 23
3.13. Melbourne, Austrália 24
3.14. Singapura 25
3.15. Rio de Janeiro, Brasil 28
3.16. Outras cidades com incentivos mais específicos 29
4. Conclusão 29
5. Referências Bibliográficas 30
6. Outra bibliografia consultada 31
ANEXOS 44
Anexo I – Exemplos de estímulos para fazer face aos impactes ambientais negativos em espaços urbanizados e incentivar a adaptação aos riscos climáticos 44
Anexo II – Alguns exemplos de cidades que procuraram agilizar ferramentas para intervir no espaço urbano e atenuar os impactes ambientais negativos detetados 45
Anexo III – Checklist de medidas nos Índices Ambientais consultados 50

1. Introdução

O colossal e veloz aumento do número e da diversidade de pessoas a (con)viver em espaços urbanizados nas últimas duas décadas corporiza um enorme desafio pela complexidade das soluções necessárias e pela necessidade de satisfazer uma multiplicidade de atores com interesses e prioridades diversas. Desde o final do século passado começámos a assistir a um aumento verdadeiramente exponencial da preferência dos seres humanos pelo modo de vida urbano (14% em 1900, 29% em 1950, 47% em 2000, mais de 50% em 2008) e as projeções atuais apontam para um crescimento de 70% em 2050 e de 100% em 2092 (Batty, 2011). Esta preferência dos seres humanos pelo *modus vivendi* urbano abrange tanto os países desenvolvidos como os que estão em vias de desenvolvimento (Figura 1).

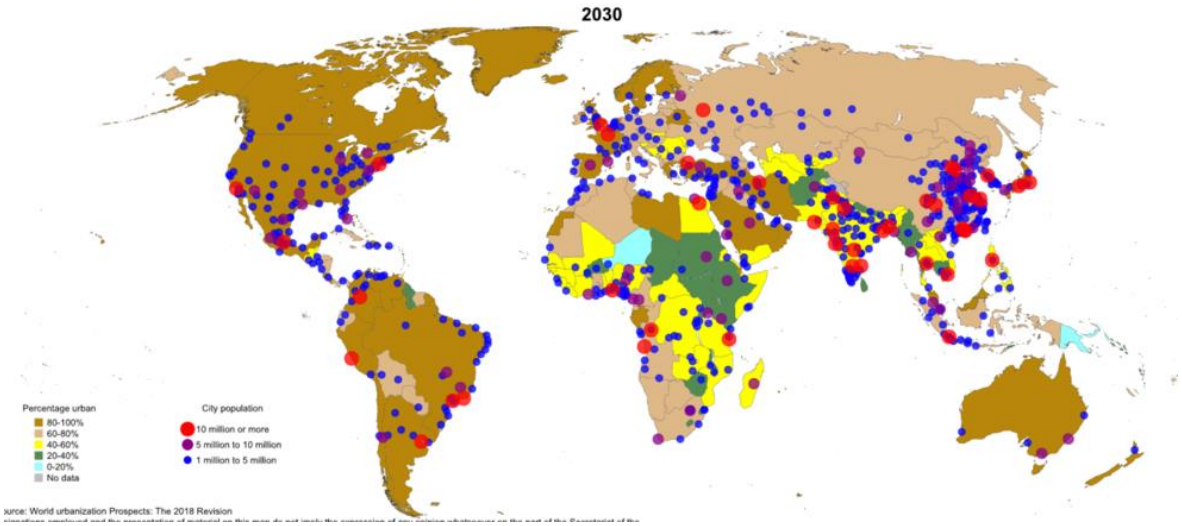


Figura 1 - Projeção do peso de população a viver em espaços urbanizados e dimensão das cidades em 2030[1].

O crescimento da população urbana, que resultou naturalmente das inúmeras vantagens comparativas que a cidade propicia, fez-se acompanhar de um conjunto de novas preocupações com a capacidade de carga e o equilíbrio dos ecossistemas locais, regionais, zonais e global, à medida que o número de pessoas e atividades foi aumentando. E, algumas das vantagens passaram a traduzir-se em perdas e danos inesperados, surpreendentes e muitas vezes irreversíveis (Figura 2).

[1] United Nations, 2018, https://population.un.org/wup/Maps/ (consultado em abril de 2022).

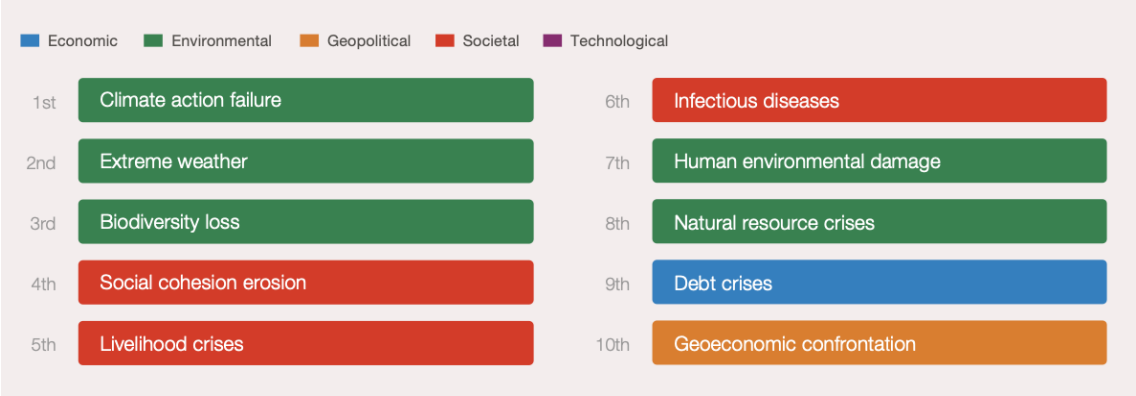


Figura 2 - Os 10 riscos globais mais graves resultantes das novas formas de relacionamento dos seres humanos com o ecossistema em que se inserem (WEF, 2022)

O mais recente Global Risks Report (WEF, 2022), sublinha, mais uma vez, este fenómeno e elege-o como um dos riscos mais relevantes para a continuidade da espécie humana no Planeta, alertando para a necessidade de encontrar outras formas de agir (Figura 3).

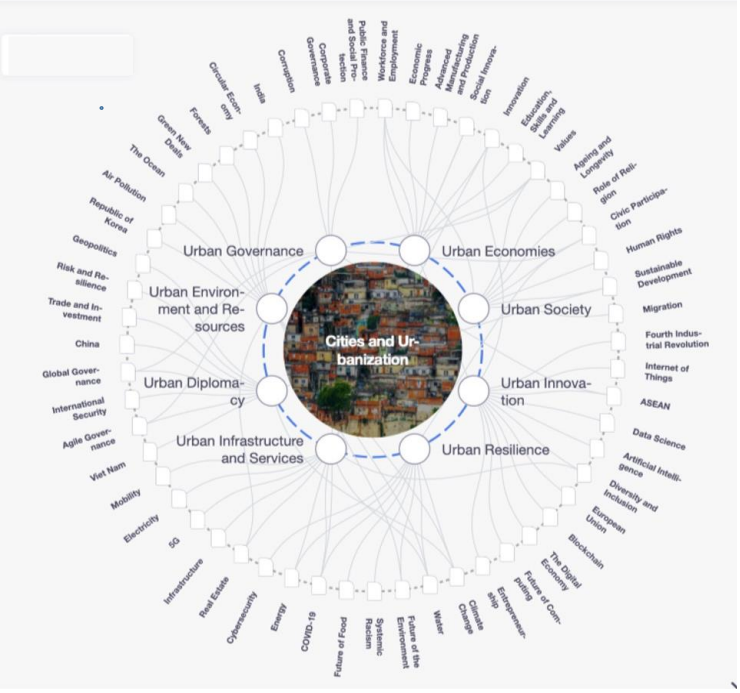


Figura 3- Novos desafios desencadeados pela rapidez recente da urbanização[2].

Algumas destas gangrenas inusitadas e complexas motivaram, ao longo do tempo, diversas reflexões tanto pela academia como pelas instituições governamentais nacionais e internacionais que as verteram em documentos que ainda hoje corporizam marcos importantes sobre a necessidade de rearranjar harmoniosamente as pessoas e os lugares onde vivem (Figura 4).

[2] Cities and Urbanization, World Economic Forum (https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb0000000LiPhEAK?tab=publications)

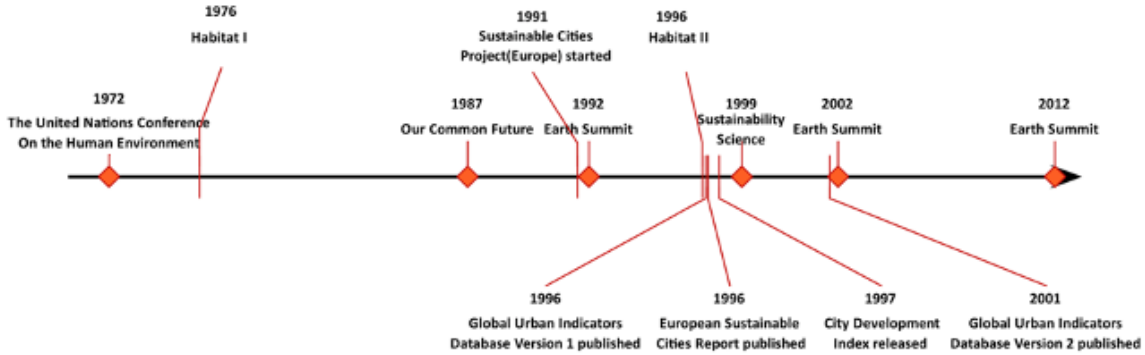


Figura 4 - Cronologia dos documentos mais marcantes sobre a necessidade de reflexão sobre a sustentabilidade urbana (Huang et al., 2015).

Acresce ainda que a velocidade a que têm ocorrido estas transformações nos espaços urbanos não se tem revelado compatível com os tempos e com os quadros teórico-metodológicos tradicionais da vertente da investigação científica que procura dar utilidade social à ciência e criar conhecimento útil para a tomada de decisão. De facto, a coincidência de desafios novos (Figura 5), implica que o conhecimento científico e a governança urbana procurem capacitar-se para serem mais hábeis, criando ferramentas que, experimentando procedimentos teórico-metodológicos inovadores acolham e integrem a complexidade, a multiculturalidade, a heterogeneidade de paradigmas de qualidade de vida e a incerteza das consequências multiescalares para elaborar os diagnósticos e conceber soluções potencialmente eficazes para gerar mais harmonia para todos em tempo útil.

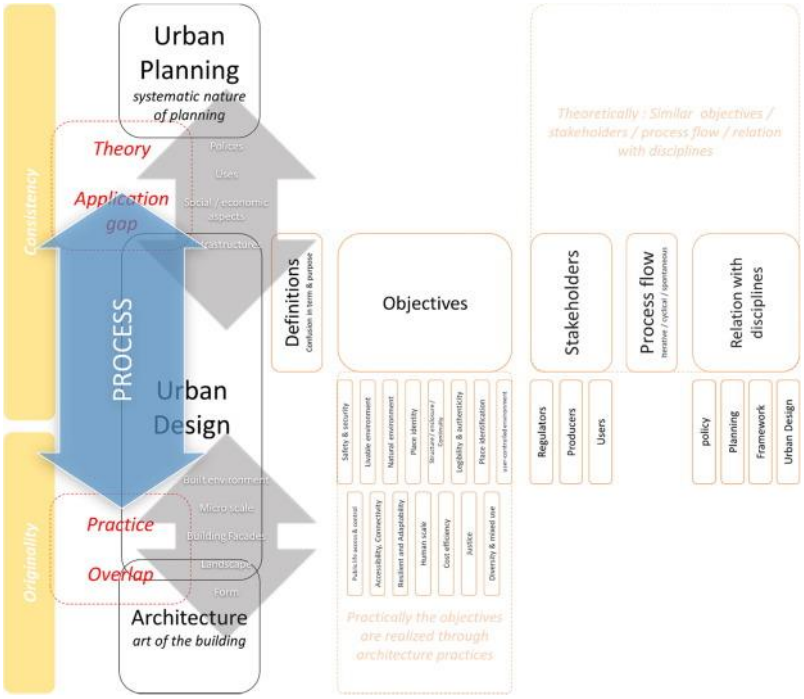


Figura 5 - O desenho urbano no quadro do planeamento em tempos de mudança (Abd Elrahman & Asaad, 2021).

2. Quadro conceptual e operativo dos *Índices Ambientais*

A consciencialização da necessidade de novos quadros conceptuais e operativos capazes de responder aos amplos desafios que se colocam às cidades, tem vindo, assim, a despoletar o surgimento de novas abordagens capazes de orientar inteligente e pragmaticamente formas de organização de pessoas, infraestruturas e equipamentos garantidoras do equilíbrio dos ecossistemas urbanos (Anexo I).

Neste contexto, algumas cidades, ao detetarem a gravidade das consequências com que estavam a ser confrontadas, têm experimentado novas abordagens à escala do quarteirão ou da operação urbanística, seguindo uma leitura sistémica e holística facilitadora da antecipação de consequências em cascata (Figura 6) (Anexo II).

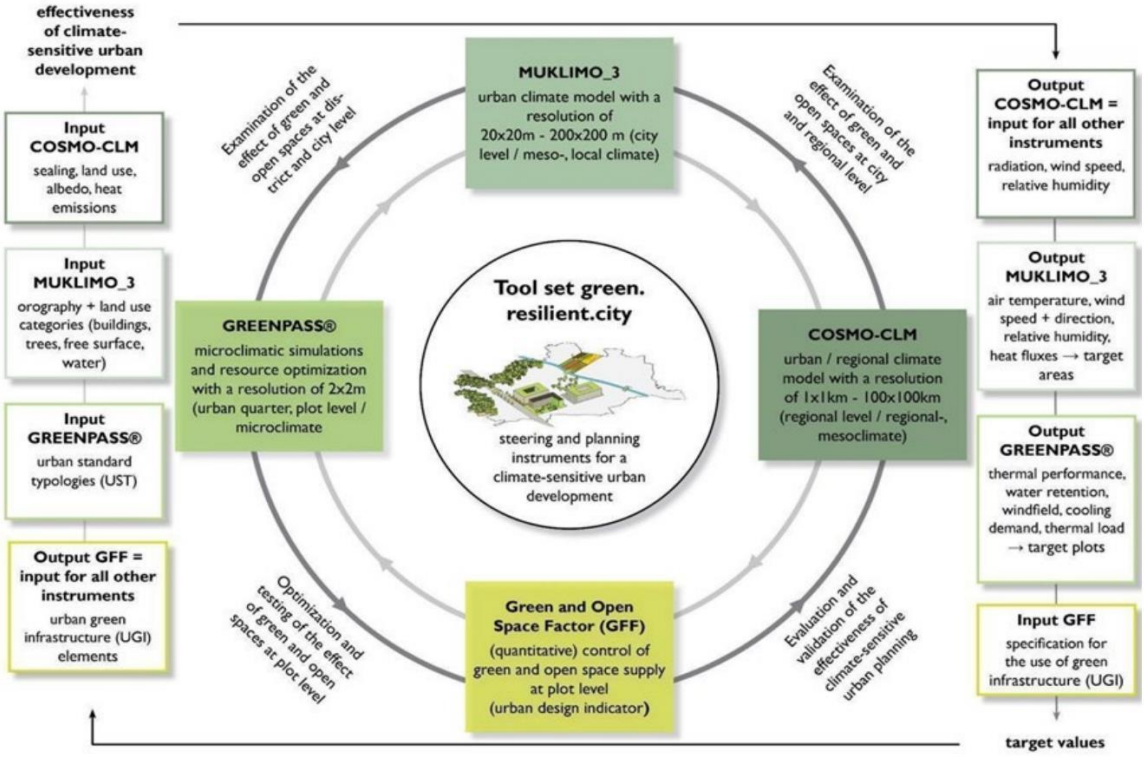


Figura 6 - Exemplo da solução multiescalar e multidimensional implementada em Viena (Reinwald et al., 2021).

Os *Índices Ambientais* emergem neste contexto, enquanto um instrumento adicional para decifrar, com agilidade, os *puzzles urbanos* à escala da operação urbanística (Figura 7). São ferramentas simples e objetivas que procuram melhorar a saúde dos ecossistemas urbanos, isto é, da sua população e do suporte biogeofísico onde vivem. Como tal, exigem que seja realizado um diagnóstico multidimensional do metabolismo urbano de um espaço urbano ou de uma parte do espaço urbano que inclua a qualidade do ambiente construído, a dinâmica social individual e coletiva, o equilíbrio biótico e abiótico dentro e fora da comunidade, etc. (Hancock, 2002).

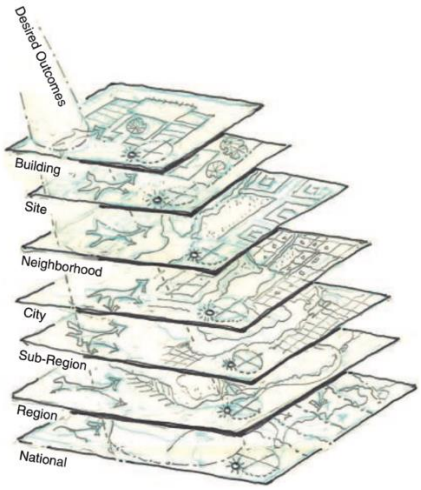


Figura 7 - Escalas espaciais importantes para que cada intervenção incremente a resiliência urbana (Raven et al., 2018).

Por isso, o diagnóstico que antecede a construção deste tipo de ferramentas terapêuticas tem de considerar as várias dimensões de cada *puzzle* urbano em concreto como por exemplo: i) a qualidade da estrutura física urbana existente; ii) a qualidade do ambiente construído; iii) o impacte do ecossistema urbano à escala local, regional, nacional, zonal e planetária; iv) o equilíbrio da comunidade biótica; v) o estado de saúde física e emocional dos utilizadores do espaço urbano; vi) a qualidade e a fluidez das dinâmicas sociais; vii) a literacia; viii) os hábitos de participação; ix) a robustez da governança; x) a condição socioeconómica da população; etc. (Hancock, 2002)(Figura 8).

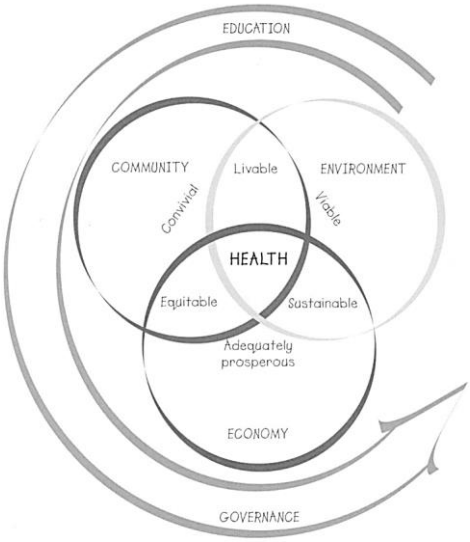


Figura 8 - Quadro conceptual para a leitura de um espaço urbano (Hancock, 2002).

Apesar do objetivo passar por melhorar a sustentabilidade ambiental, diminuir as desigualdades ambientais, sociais e económicas e fortalecer a adaptação aos riscos naturais e tecnológicos assegurando uma boa convivência entre os seres humanos e o seu suporte biogeofísico, estas ferramentas intervêm

exclusivamente numa pequena fração do problema - a criação de um ambiente construído com qualidade, seguro, agradável e integrado no contexto geográfico (European Commission, 2015). Por isso, em cada caso concreto, a construção destas ferramentas tem de considerar uma panóplia de atributos específicos como por exemplo: a morfologia urbana, a expressão, a coerência e a harmonia da linguagem arquitetónica, a distribuição e as características de todo o mobiliário urbano, as infraestruturas disponíveis, a densidade do edificado, a qualidade cénica da paisagem (real e percebida), a qualidade, quantidade e a conetividade entre os espaços verdes, o interesse e valor do património natural existente, a morfologia natural, os riscos naturais e a fluidez e vivacidade das dinâmicas socioeconómicas. Só assim poderão contribuir para acrescentar resiliência sem perturbar a indispensável harmonia de cada ecossistema urbano.

Um *Índice Ambiental* não pretende ser mais do que um instrumento que define, justificando, as instruções para a implementação de soluções de base natural em diversos tipos de operações urbanísticas. Este tipo de instrumento impulsiona *de per si* uma abordagem diferente ao planeamento urbano, exigindo uma leitura sistémica, integrada e holística da realidade antes e após a inserção de um novo edifício numa determinada parcela do território, ilustrando, com grande expressividade a relação vantajosa de custo/benefício individual e coletivo, *indoor* e *outdoor*. Usa uma lente organicista e sistémica, motivando o envolvimento de todos os atores, fazendo da conflitualidade e da heterogeneidade uma fonte adicional de informação e oferecendo soluções complementares congruentes com os ecossistemas existentes cujos resultados, por serem incertos, têm de ser vigiados e monitorizados em permanência por todos os fazedores do espaço urbano. O grau de incerteza que incorpora intrinsecamente, obrigando a classificar mais valias e a ponderá-las, acrescenta a esta faceta de promoção do bem comum uma outra igualmente importante que é a do incremento da literacia e da participação de toda a comunidade alvo.

Em termos operativos, os *Índices Ambientais* são instrumentos de política que estimulam a introdução de soluções de base natural (p.e. cobertura vegetal, mosaicos de água, solos permeáveis, armazenamento, tratamento e reutilização de águas pluviais, etc.) em operações urbanísticas, pontuando diferenciadamente cada um desses elementos de acordo com a importância dos benefícios que podem trazer para o equilíbrio do ecossistema assim como pelo valor e a diversidade dos serviços que propiciam naquele local em concreto (ECNC, 2013). São, portanto, instrumentos de política *bottom-up* que, ao pontuarem o potencial global dos serviços para o ecossistema prestado pela inclusão de soluções de base natural em operações urbanísticas, permitem acelerar a qualificação urbana e aumentar a adaptação aos riscos naturais e tecnológicos, designadamente os climáticos (ECNC, 2013).

Surgem para complementar as orientações já existentes nos *Planos Diretores Municipais* e noutras regulamentações vigentes, promovendo uma integração mais harmoniosa de qualquer intervenção no ecossistema local, despertando todos os intervenientes para uma mudança de paradigma no modo de *fazer cidade*. Podem ser muito eficazes se, à escala local, forem identificadas corretamente as potencialidades e os constrangimentos específicos para o equilíbrio do ecossistema. Quando assim é, a inclusão, por exemplo, de novas superfícies verdes e de mosaicos de água nos novos edifícios ou na

reabilitação dos existentes, cria condições para melhorar o conforto bioclimático, recuperar as funções do solo, melhorar a fluidez do ciclo hidrológico, proteger a biodiversidade, reforçar a adaptação aos riscos climáticos ao mesmo tempo que qualificam o projeto construtivo.

Os *Índices Ambientais* são normalmente traduzidos por metodologias de fácil aplicação, com um potencial pedagógico extraordinário porque implicam a necessidade de, por um lado, (re)conhecer a complexidade específica de cada mosaico urbano - quarteirão - e, por outro lado, a obrigatoriedade de avaliar o(s) distúrbio(s) provocado(s) por cada nova pressão (ex: uma operação urbanística), sugerindo um cardápio de ações de compensação que garantirão, na medida do possível, a harmonia entre todos os elementos - o clima local, a qualidade do ar, do solo, da fauna e da flora – sem condicionar a ideia/operação urbanística que procura requalificar o espaço urbano e oferecer melhor qualidade de vida aos seres humanos (Naumann et al., 2020).

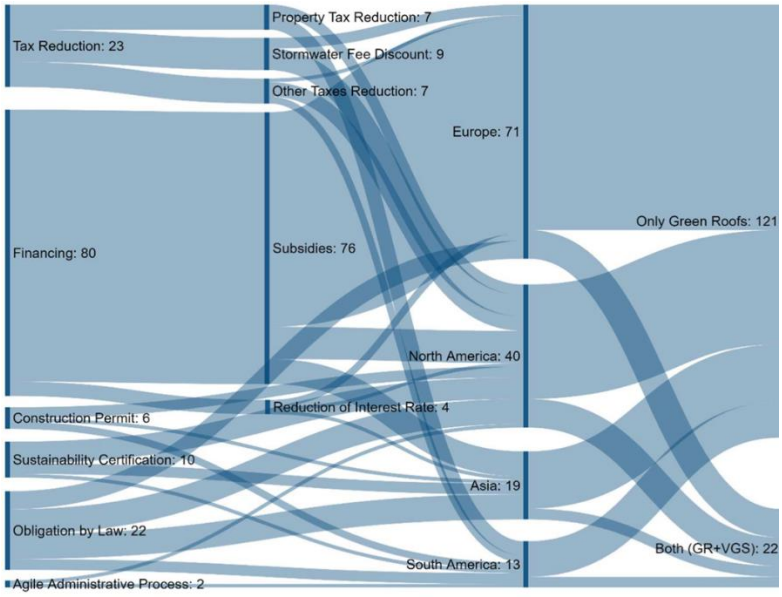


Figura 9 - Distribuição do tipo de incentivos especificamente para a criação de telhados e fachadas verdes (Liberalesso et al., 2020).

Estes *Índices Ambientais* têm vindo a ser progressivamente introduzidos nas normativas do planeamento urbano, e têm vindo a revelar-se uma experiência de sucesso em todas as latitudes (Naumann et al., 2020). Umas vezes como recomendações e noutras como obrigatórios. O facto de poderem ser vistos, numa interpretação simplista por parte de muitos promotores imobiliários, como um custo adicional e não como um investimento, a sua aplicação tem muitas vezes sido de caráter voluntário, acompanhada pela disponibilização de incentivos de índole diversa (p.e. redução de taxas, subsídios, vias verdes para a tramitação processual dos processos de licenciamento ou certificação ambiental) (Figura 9 e Figura 10) ou circunscrita a contextos específicos das cidades.

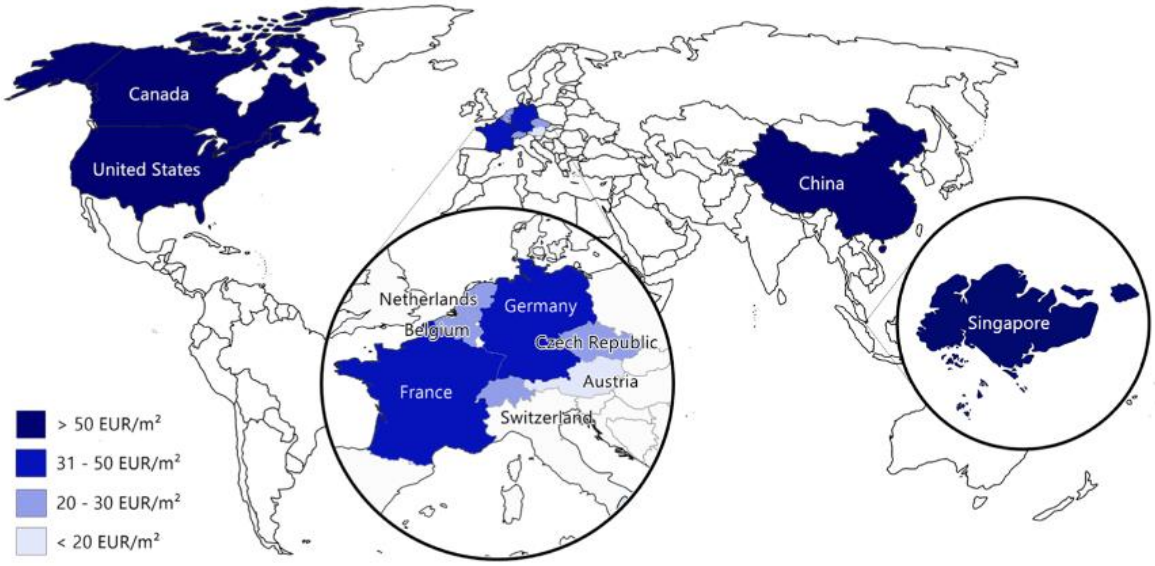


Figura 10 – Valor médio dos subsídios por m2 de infraestrutura verde incorporada em operações urbanísticas (Liberalesso et al., 2020).

No caso do Porto, a opção foi incluir este instrumento no Regulamento do PDM 2022 (artº 145º) como opcional e premiá-lo com dois tipos de incentivos – redução de taxas ou majoração de edificabilidade. Importa, pois, conhecer e avaliar os exemplos mais robustos de criação e implementação de *Índices Ambientais* no mundo. Destaca-se Berlim, pelo pioneirismo, pelo sucesso e pelo tempo de experimentação. Depois, pelo processo de construção e de monitorização e, em alguns casos pela existência já de alguns resultados muito animadores, Malmö, Seattle, Paris, Toronto, Estocolmo, Rio de Janeiro, Washington, Helsínquia, Southampton, Oslo, Melbourne, Rennes, Grenoble e Londres (Figura 11).

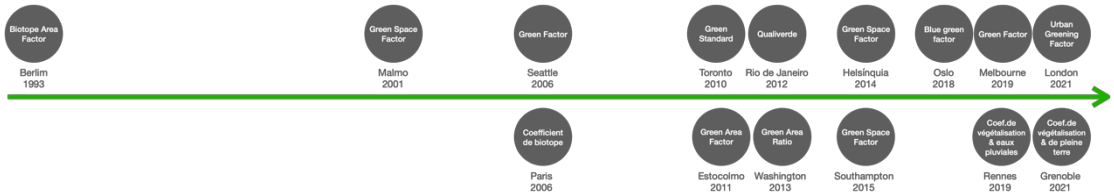


Figura 11 - Cronologia de alguns exemplos de criação e implementação de alguns Índices Ambientais.

3. Exemplos de aplicação de *Índices Ambientais*

3.1. Berlim, Alemanha

Berlim foi a primeira cidade a conceptualizar e a implementar um *Índice Ambiental* com o objetivo de compensar, através da introdução de melhorais de cariz ambiental no edificado, o défice de áreas verdes nas áreas mais densamente urbanizadas. Introduzido em 1993, o *Biotope Area Factor* (BAF)

consiste num ratio entre a área com efeitos positivos no ecossistema e a área total da operação urbanística. Contrariamente a outros índices anteriores, o BAF não considera apenas áreas permeáveis e/ou cobertas por vegetação, prevendo outras medidas complementares que poderão concorrer para aumentar a qualidade ambiental da operação urbanística.

O BAF de uma determinada operação urbanística é classificado numa escala de 0 a 1 (Figura 12), de acordo com as funções ecológicas aí asseguradas, podendo estas ser escolhidas a partir de um guia claro e flexível das variadas opções que poderão ser implementadas. Os fundamentos técnicos para o cálculo do BAF foram estabelecidos no documento guia "*The biotope area factor as an ecological parameter. Principles for its Determination and Identification of the Target*" (LPB & BGMR, 1990), tendo estes critérios sido usados na sua forma original até 2019, quando foram introduzidas algumas especificações relativas ao uso de telhados e fachadas verdes (Stange et al., 2022).

Criteria	Description	Weighting factor (per m²)
Sealed surfaces	Surface is impermeable to air and water and has no plant growth (e.g., concrete, asphalt, slabs with a solid subbase).	0
Partially sealed surfaces	Surface is permeable to water and air; as a rule, no plant growth (e.g., clinker brick, mosaic paving, slabs with a sand or gravel subbase).	0,1
Semi-open surfaces	Surface is permeable to water and air, water infiltration, but no plant growth (e.g., sand, gravel, clinker brick with high water infiltration).	0,2
Greened surfaces	Surface is permeable to water and air, water infiltration and plant growth (e.g., gravel with grass, wooden cobbles, grass paving blocks).	0,4
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, small substrate thickness	Surfaces with vegetation that have no connection to the ground and 20 to 40 cm of soil covering.	0,5
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, medium substrate thickness	Surfaces with vegetation that have no connection to the ground and 41 to 80 cm of soil covering.	0,6
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, large substrate thickness	Surfaces with vegetation that have no connection to the ground and 81 to 150 cm of soil covering.	0,7
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, very large substrate thickness	Surfaces with vegetation that have no connection to the ground but more than 150 cm of soil covering.	0,9
Surfaces with vegetation, connected to the soil below	Vegetation connected to soil below, available for development of flora and fauna.	1
Rainwater infiltration per m² of roof area	Rainwater infiltration for replenishment of groundwater; infiltration over surfaces with existing vegetation.	0,2
Water surface	Rainwater fed water surface. Through establishment of vegetation the BAF can increase to 0.6.	0,5
Vertical greenery with connection to the ground	Direct connection of the vertical greenery with the soil, supply with nutrients and water directly over the roots in the soil.	0,5
Vertical greenery without connection to the ground	Vertical or horizontal vegetation on a wall without direct connection to the soil on the ground, permanent planters supplying the vegetation, with artificial irrigation.	0,7
Extensive roof greening (since December 2019*)	Nature-like design of the roof surfaces with a substrate thickness under 20 cm without artificial irrigation. Through systems for water retentionthe BAF can increase to 0.6 (only for extensive roof greening).	0,5
Semi-intensive roof greening	Mixture of extensive and intensive roof greening with a substrate thickness of 15 to 50 cm (depending on the chosen plantings), usually in combination with artificial irrigation.	0,7
Intensive roof greening	Design of the roof similar to ground-based green areas with a substrate thickness more than 50 cm, usually in combination with artificial irrigation.	0,8

Figura 12 – Lista de medidas implementadas em Berlim. Fonte: adaptado de City of Berlim[3].

A regulamentação do BAF está inserida no *Landscape Plan* da cidade, que teve a sua última revisão em abril de 2013[4]. A aplicação deste índice é obrigatória pelo regulamento local para as áreas incluídas no *Landscape Plan* – que representam cerca de 16% da cidade de Berlim. Nas áreas que se encontram fora do Plano, a aplicação do BAF é voluntária. Os valores standard são diferenciados de acordo com as

[3] https://www.berlin.de/sen/uvk/en/nature-and-green/landscape-planning/baf-biotope-area-factor/calculating-the-baf/
[4] https://gesetze.berlin.de/bsbe/document/jlr-7-L-5LPlFVBErahmen

classes de uso do solo (comercial, residencial, etc), pelo grau de sobreconstrução da área a intervir, e ainda por se tratar de novas construções ou de modificação de edifícios já existentes.

3.2. Malmö, Suécia

O *Green Space Factor* (GSF) de Malmö foi introduzido em 2001 no âmbito de uma exposição internacional de habitação (*European Housing Expo - Bo01 City of Tomorrow*), que contemplou uma área de exposição temporária e um novo bairro residencial (Western Harbour). O GSF foi implementado com o objetivo de aumentar a cobertura vegetal e a área permeável à escala do lote[5], procurando-se potenciar os seus efeitos em termos de equilíbrio das diferenças de temperatura, criação de abrigo, fornecimento de sombra, redução do escoamento das águas pluviais, melhoria da qualidade do ar, saúde e bem-estar.

O GSF é calculado como um valor médio para a área da operação urbanística. Os diferentes subfactores dentro da área de intervenção pontuam entre 0,0 e 1,0 dependendo do potencial que o projeto oferece para fatores como a vegetação (Figura 13), a gestão local de águas pluviais ou o microclima, com a seguinte fórmula[6]:

Box 2
Green Space Factor

Surface type	Factor
Vegetation on ground	1
Vegetation on trellis or facade	0.7
Green roofs	0.6
Vegetation on beams, soil depth between 200 millimetres and 800 millimetres	0.7
Vegetation on beams, soil depth more than 800 millimetres	0.9
Water surfaces	1
Collection and retention of stormwater	0.2
Draining of sealed surfaces to surrounding vegetation	0.2
Sealed areas	0
Paved areas with joints	0.2
Areas covered with gravel or sand	0.4
Tree, stem girth 16-20 centimetres (20 square metres for each tree)	20
Tree, stem girth 20-30 centimetres (15 square metres for each tree)	15
Tree, stem girth more than 30 centimetres (10 square metres for each tree)	10
Solitary bush higher than 3 metres (2 square metres for each bush)	2

Box 1
Green Points

1 A bird box for every apartment
2 A biotope for specified insects in the courtyard (water striders and other aquatic insects in the pond)
3 Bat boxes in the courtyard
4 No surfaces in the courtyard are sealed, and all surfaces are permeable to water
5 All non-paved surfaces within the courtyard have sufficient soil depth and quality for growing vegetables
6 The courtyard includes a rustic garden with different sections
7 All walls, where possible, are covered with climbing plants
8 There is 1 square metre of pond area for every 5 square metres of hard-surface area in the courtyard
9 The vegetation in the courtyard is selected to be nectar rich and provide a variety of food for butterflies (a so-called 'butterfly restaurant')
10 No more than five trees or shrubs of the same species
11 The biotopes within the courtyard are all designed to be moist
12 The biotopes within the courtyard are all designed to be dry
13 The biotopes within the courtyard are all designed to be semi-natural
14 All stormwater flows for at least 10 metres on the surface of the ground before it is diverted into pipes
15 The courtyard is green, but there are no mown lawns
16 All rainwater from buildings and hard surfaces in the courtyard is collected and used for irrigation
17 All plants have some household use
18 There are frog habitats within the courtyard as well as space for frogs to hibernate
19 In the courtyard, there is at least 5 square metres of conservatory or greenhouse for each apartment
20 There is food for birds throughout the year within the courtyard
21 There are at least two different old-crop varieties of fruits and berries for every 100 square metres of courtyard
22 The facades of the buildings have swallow nesting facilities
23 The whole courtyard is used for the cultivation of vegetables, fruit and berries
24 The developers liaise with ecological experts
25 Greywater is treated in the courtyard and re-used
26 All biodegradable household and garden waste is composted
27 Only recycled construction materials are used in the courtyard
28 Each apartment has at least 2 square metres of built-in growing plots or flower boxes on the balcony
29 At least half the courtyard area consists of water
30 The courtyard has a certain colour (and texture) as the theme
31 All the trees and bushes in the courtyard bear fruit and berries
32 The courtyard has trimmed and shaped plants as its theme
33 A section of the courtyard is left for natural succession (that is, to naturally grow and regenerate)
34 There should be at least 50 flowering Swedish wild herbs within the courtyard
35 All the buildings have green roofs

GSF = (area A x factor A) + (area B x factor B) + (area C x factor C) + etc.) / total courtyard area

Figura 13 – Lista de medidas implementadas em Malmö (Kruuse, 2017).

O GSF é complementado com um sistema de *Green Points*, ou seja, pontos adicionais atribuídos por medidas específicas que contribuam para robustecer a qualidade ambiental da intervenção. No processo do Bo01 (Western Harbour), havia uma lista de 35 medidas ambientais, das quais pelo menos 10 deveriam ser implementadas em cada lote.

Os promotores tinham de descrever detalhadamente como iriam alcançar a meta estipulada de um GSF de 0,5, o que era verificado pela equipa de arquitetos paisagistas do município (Kruuse, 2017). Foram realizados levantamentos de monitorização com indicadores de biodiversidade, nomeadamente a presença de espécies de aves características do próprio lugar. Entre 2002 e 2003 foram realizados

[5] https://malmo.se/Welcome-to-Malmo/Sustainable-Malmo/Sustainable-Urban-Development/Western-Harbour/Green-City.html
[6] https://malmo.se/Stadsutveckling/Tema/Hallbart-och-klimatneutralt-byggande/Ekosystemtjanster-och-gronytefaktor.html

levantamentos do estado da flora e da fauna, procurando perceber que melhorias foram verificadas com a implementação deste projeto (Kruuse, 2005).

O sistema desenvolvido no Bo01 (Western Harbour) tem vindo a ser adaptado noutras áreas específicas de expansão da cidade, como em *Flagghusen* ou *Miljöbyggprogram Syd*.

3.3. Estocolmo, Suécia

Tendo como base a experiência desenvolvida Malmö desde 2001, Estocolmo começou a desenvolver o seu próprio Green Area Factor (GYF) numa área emblemática de expansão da cidade, o '*Royal Seaport*'. Desde 2015, o GYF tem vindo a ser transformado numa ferramenta mais geral, passível de ser aplicada a todas as operações urbanísticas da cidade, conhecendo uma última revisão em 2021 (Stockholm, 2021).

O GYF é estimado através do rácio entre a área "eco eficiente" e o total da área da parcela, sendo que a área "eco eficiente" é composta por todas as áreas/superfícies verdes e azuis que tenham sido concebidas segundo determinados requisitos. É composto por subfactores relativos ao verde e à água, sendo estes considerados os requisitos básicos para a obtenção do GYF. Prevê ainda fatores adicionais, que incentivam a opção por medidas com caráter multifuncional (Stockholm, 2021).

A ferramenta GYF é composta por 53 critérios de avaliação, focada em quatro dimensões: valores sociais, biodiversidade, mitigação das alterações climáticas e redução de ruído (Figura 14). O maior detalhe dos critérios no GYF articula os benefícios dos serviços ecossistémicos e da biodiversidade da infraestrutura azul-verde mais explicitamente do que outras ferramentas como, por exemplo, o BAF.

Figura 14 – Lista de medidas implementadas em Estocolmo (Stockholm, 2021).

Ao contrário de outros índices (por exemplo o BAF), os objetivos de pontuação mínima no GYF não variam de acordo com o uso pretendido dos edifícios ou com a sua localização. São antes determinados pelo índice de ocupação dos lotes. Por exemplo: em projetos em que os edifícios ocupam < 50% da área total do lote, deve ser atingido um GYF de 1,0; já em projetos com índices de ocupação entre superiores a 70% deve ser atingido um GYF de 0,4 (Stockholm, 2021). Nos casos em que estes valores-padrão não são adequados (p.e. património cultural), as autoridades responsáveis podem aplicar um valor diferenciado ou especificar quais os elementos verdes azuis que devem ser incorporados (Stange et al., 2022).

3.4. Helsínquia, Finlândia

A ferramenta *Green Factor* (GF) foi criada em 2014 no âmbito do projeto *Climate-Proof City – Tools for Planning (ILKKA)* e concretizado na Cidade de Helsínquia[7]. A ferramenta tem como objetivo a construção de uma cidade adaptada aos riscos climáticos e é inspirada em outras ferramentas criadas anteriormente, como é o caso de Berlim, Malmö, Estocolmo, Seattle e Toronto. O *GF* é calculado como o rácio entre a área verde pontuada e a área do lote.

$$\text{Green factor} = \frac{\text{scored green area}}{\text{lot area}}$$

Entretanto, esta ferramenta teve continuidade e sofreu alterações de melhoramento de forma a adequar-se ainda mais ao contexto da cidade de Helsínquia, num outro projeto europeu intitulado de *iWater*[8]. No âmbito deste projeto, o GF foi adotado por outras cidades europeias - Riga, Jelgava, Tartu, Gävle, Söderhamn e Turku. A forma de utilização da ferramenta está materializada no manual criado para auxiliar os seus utilizadores a implementar as medidas sugeridas na mesma, no website do projeto *iWater* (Helsinki & FCG, 2014).

O GF é estimado a partir das "pontuações individuais" obtidas nas diferentes medidas, sendo avaliado o seu contributo em termos ecológicos (p.e. purificação e redução de águas pluviais, sequestro de carbono, biodiversidade), de funcionalidade (p.e. microclima, recreação, educação ambiental), de paisagem (p.e. valor de amenidade), e manutenção (Figura 15). A pontuação final de um elemento, visível para os utilizadores na ferramenta GF, é uma média ponderada da pontuação individual, multiplicada pelo "expert score" nas quatro categorias.

[7] https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/11/Developing_Helsinki_Green_Factor_Summary_13032014.pdf
[8] https://www.integratedstormwater.eu/material/green-factor-tool

Element group	Element description	Unit	Area or quantity	Weighting	Weighted area, m^2	Runoff coefficient C
Preserved vegetation and soil	Preserved large (fully grown > 10 m) tree in good condition, at least 3 m (25 m^3 each)	pcs		3,5	0,0	0,1
	Preserved small (fully grown ≤ 10 m) tree in good condition, at least 3 m (15 m^3 each)	pcs		3,0	0,0	0,1
	Preserved tree in good condition (1.5–3 m) or a large shrub (3 m^3 each)	pcs		2,4	0,0	0,15
	Preserved natural meadow or natural ground vegetation	m^2		2,2	0,0	0,1
More info	Preserved natural bare rock area (at least partially bare rock surface, not many trees)	m^2		1,9	0,0	0,7
Planted/new vegetation	Large tree species, fully grown > 10 m (25 m^3 each)	pcs		2,8	0,0	0,1
	Small tree species, fully grown ≤ 10 m (15 m^3 each)	pcs		2,3	0,0	0,1
	Large shrubs (3 m^3 each)	pcs		1,7	0,0	0,1
	Other shrubs	m^2		1,4	0,0	0,15
	Perennials	m^2		1,6	0,0	0,2
	Meadow or dry meadow	m^2		1,8	0,0	0,2
	Cultivation plots	m^2		2,0	0,0	0,3
	Lawn	m^2		1,1	0,0	0,25
	Perennial vines (2 m^3 each)	pcs		1,3	0,0	0,15
More info	Green wall, vertical area	m^2		0,9	0,0	-
Pavements	Semipermeable pavements (e.g. grass stones, stone ash)	m^2		1,0	0,0	0,6
	Permeable pavements (e.g. gravel and sand surfaces)	m^2		1,4	0,0	0,35
More info	Impermeable surface (calculated automatically)	m^2	0	-	-	1
Stormwater management solutions	Rain garden (biofiltration area) with a broad range of layered vegetation	m^2		2,8	0,0	0,2
	Intensive green roof / roof garden, depth of substrate 20 – 100 cm	m^2		2,0	0,0	0,1
	Semi-intensive green roof, depth of substrate 15 – 30 cm	m^2		1,5	0,0	0,4
	Extensive green roof, depth of substrate 6-8 cm	m^2		1,4	0,0	0,6
	Infiltration basin or swale covered with vegetation or aggregates (no permanent pool of water, permeable soil)	m^2		2,3	0,0	0,1
	Infiltration pit (underground)	m^2		1,5	0,0	0,1
	Pond, wetland or water meadow with natural vegetation (permanent water surface at least part of the year; at other times the ground remains moist)	m^2		2,8	0,0	0,1
	Retention or detention1) basin or swale covered with vegetation or aggregates (permeable soil)	m^2		2,0	0,0	0,2
	Retention or detention1) pit, tank or cistern (underground, notice units: volume!)	m^3		1,4	-	-
More info	Biofiltration basin or swale	m^2		2,7	0,0	0,15
Bonus elements, max score 1 per category	Capturing stormwater from impermeable surfaces for use in irrigation or directing it in a controlled manner to permeable vegetated areas	m^2		0,7	0,0	
	Directing stormwater from impermeable surfaces to constructed water features, such as ponds and streams, with flowing water	m^2		0,8	0,0	
	Shading large tree (25 m^3 each) on the south or southwest side of the building (especially deciduous trees)	pcs		0,9	0,0	
	Shading small tree (15 m^3 each) on the south or southwest side of the building (especially deciduous trees)	pcs		0,9	0,0	
	Fruit trees or berry bushes suitable for cultivation (10 m^3 each)	pcs		1,0	0,0	
	A selection of native species – at least 5 species/100 m^3	m^2		0,9	0,0	
	Tree species native to Helsinki and flowering trees and shrubs – at least 3 species/100 m^3	m^2		0,9	0,0	
	Butterfly meadows or plants with pleasant scent or impressive blooming	m^2		0,8	0,0	
	Boxes for urban farming/cultivation	m^2		0,6	0,0	
	Permeable surface designated for play or sports (e.g. sand- or gravel-covered playgrounds, sports turf)	m^2		0,7	0,0	
	Communal rooftop gardens or balconies with at least 10% of the total area covered by vegetation	m^2		0,6	0,0	
More info	Structures supporting natural and/or animal living conditions such as preserved dead wood/stumps or birdboxes (5 m^3 each)	pcs		1,2	0,0	

Figura 15 – Lista de medidas implementadas em Helsínquia[9].

A ferramenta foi desenvolvida primeiramente em duas operações urbanísticas da cidade de Helsínquia - *Kuninkaantammi* e *Jätkäsaari – e,* posteriormente, estendeu-se para a restante cidade.

A obrigatoriedade da aplicação do *GF* aplica-se apenas a alguns usos do solo. As quatro classes de uso do solo estipuladas são: residencial, serviços, comercial e industrial. Se existirem fatores limitadores, como a inexistência de superfície não construída, o tipo de lote ou níveis de água subterrânea, pode existir uma redução na meta estipulada para esse mesmo uso caso. Caso não existam fatores limitadores, o *green score* mínimo pode ser igual ao valor da meta.

Para além de Helsínquia, esta ferramenta está também a ser aplicada, desde 2021, na cidade de Turku, também finlandesa, Nesta, todos os projetos submetidos para licenciamento terão que cumprir os requisitos mínimos aplicáveis na ferramenta, para os diferentes tipos de uso do solo, em qualquer construção que implique intervenções significativas no edificado[10].

3.5. Oslo, Noruega

O *Blue-Green Factor* (BGF) começou por ser desenvolvido nos municípios de Oslo e Bærum no âmbito de um projeto financiado pelo *Norwegian Ministry of Municipalities and Modernisation* (Stange et al., 2022). Influenciado pelas experiências desenvolvidas em Berlim e Malmö, o BGF apresenta a

[9] https://www.integratedstormwater.eu/sites/www.integratedstormwater.eu/files/final_outputs/green_factor_tool_protected.xlsm
[10] https://www.turku.fi/siniviherkerroin

particularidade de colocar a gestão na água como prioridade central no desenvolvimento da regulamentação, o que aliás é vincado no próprio título do índice (Stange et al., 2022). Após o lançamento de uma experiência piloto, em 2014, e na sequência de dois anos de testes e avaliação colaborativa, por solicitação dos vários agentes envolvidos, o índice foi sendo simplificado[11] de modo a permitir uma aplicação expedita e independente por parte dos promotores imobiliários, o Município de Oslo adotou um novo regulamento em 2018 (Stange et al., 2022).

Oslo	BLÅGRØNN FAKTOR FOR BOLIGER I OSLO (BGF-OSLO)				
Prosjekttittel	Adresse (vei-/gatenavn og -nummer)	Tomteareal m²	Dag	Måned	År
Fyll inn	Fyll inn	0	Dag	Måned	År
Tiltak	Beskrivelse		Areal/stk	Verdi	BGF
TERRENG OG FLATER			Areal m²	Verdi pr m²	
Grønt terreng	Dette er nye og eksisterende begrodde flater som gressplen, hagemark og tilsvarende på naturlig eller naturlik grunn som ikke er underbygd. Naturlig fjell med oppsprukket overflate inngår. Overvann skal kunne trekke raskt ned i grunnen og ned til grunnvannet, og uteoppholdsarealer skal være velegnet for bruk innen ett døgn etter regn.		0	1	0,00
Grønne tak	Grønne tak er vegetasjon som gress o.l. som vokser i jord på tak som takhage eller grøntanlegg på lokk i gårdsrom over garasjeanlegg og tilsvarende. Overvann skal kunne trekke raskt ned i jorden, og uteoppholdsarealer være velegnet for bruk innen ett døgn etter regn. Jordlag med dybde over 80 cm har tiltaksverdi 0,9. Jordlag mellom 40 og 79 cm har tiltaksverdi 0,7. Jordlag mellom 2 og 39 cm har tiltaksverdi 0,4.		0	0,9	0,00
			0	0,7	0,00
			0	0,4	0,00
Grønne vegger	For klatreplanter og andre grønne vegger regnes veggarealet som er tilrettelagt og forventes å være dekket i løpet av fem år. Det kan ikke regnes areal over den tilrettelagte høyden og bredden, og maksimalt inntil ti høydemeter for klatreplanter som er plantet i jord. Jorda skal ha god dybde og volum.		0	0,4	0,00
Terreng-forsenkning	Terrengforsenkning er en fordypning i terreng eller flate, i form av lekeplass, torg o.l., som er oppparbeidet for uteopphold, der overvann kan fordrøyes. Overvannet i forsenkningen tammes primært ved infiltrasjon, sekundært gjennom strupet avløp til avløpsnettet. Fordypningen skal være velegnet for uteopphold, lek og lignende innen ett døgn etter regn. Minstedybde er 20 cm.		0	1	0,00
Regnbed og vadi	Regnbed og vadier er blågrønne fordypninger for oppsamling og infiltrering av overvann. Regnbed skal være frodige og variert beplantet, og de er særlige egnet for infiltrasjon. Vadier er beplantet, og de er velegnet for oppsamling og avleding. Vann skal infiltreres innen tre timer i regnbed og infiltreres eller ledes vekk innen ett døgn i vadier. Verdien for regnbed er 4 og for vadier 1.		0	4	0,00
			0	1	0,00
Dam med permanent vannspeil	Dette er dammer, med eller uten vegetasjon, der overvann fordrøyes. Permanent belyr at det skal være vannspeil mer enn halve året, og dette forutsetter at det etterfylles med magasinert overvann ved behov. Minstedybde er 20 cm.		0	2	0,00
Delvis åpne flater	Delvis åpne overflater sørger for infiltrasjon til grunnen, for eksempel gjennom grus, singel eller betongstein for gressarmering. Infiltrasjonen forutsetter et underliggende settelag og jordvolum som lar vannet infiltrere og renne unna.		0	0,3	0,00
Tette flater med av-renning til regnbed o.l.	Dette inkluderer tette flater som betong, asfalt og takflater, her inngår f.eks. grønne lokk og -tak, der vannet ledes videre til infiltrasjons- og fordrøyingsflater på terreng, for eksempel til regnbed e.l. Det er en forutsetning at tiltaket som mottar vannet, har tilstrekkelig infiltrasjonskapasitet.		0	0,2	0,00
				Delsum BGF:	0,00
TRÆER OG BUSKER					
			Stykk	Verdi pr stk	
Eksister-ende trær	Det skilles på store og små trær ut fra dagens omkrets på stammen målt én meter over terrenget. Hvis træerne har omkrets på mer enn 90 cm, får de en verdi på 25 per stk. Hvis træerne har omkrets under 90 cm, får de en verdi på 12,5 per stk.		0	25	0,00
			0	12,5	0,00
Nye trær	Det skilles på store og små trær ut fra fremtidig høyde på trær. Trær som blir høyere enn ti meter, regnes med verdi på 10 per stk. Trær som blir lavere enn ti meter, regnes med verdi på 5 per stk.		0	10	0,00
			0	5	0,00
			Areal m²	Verdi pr m²	
Busker	Tiltaket omfatter felt med busker, hekker, stauder og bunndekkere. Arealet regnes i kvadrameter: for utbredelse av kroner på busker og hekker, og for plantefelt med stauder og bunndekkere. Både eksisterende og nye planter og felt regnes med.		0	0,4	0,00
				Delsum BGF:	0,00
BLÅGRØNN STRUKTUR			Stykk	Verdi pr stk	
Styrke blågrønn struktur	Tiltaket omfatter blå og grønne elementer på tomten som kobles til eksisterende blågrønn struktur utenfor tomten. Det oppnås 0,05 BGF pr. kobling, for inntil to sider av tomten.		0	0,05	0,00
				Delsum BGF:	0,00
Utarbeidet av Plan- og bygningsetaten. Versjon 11.12.2019				TOTAL BLÅGRØNN FAKTOR (BGF)	0,0

Figura 16 – Lista de medidas implementadas em Oslo. Fonte: City of Oslo.

A aplicação do BGF é obrigatória para todas as operações urbanísticas desde 2019. Ao contrário do BAF (Berlim) e do GYF (Malmö), o BGF de Oslo diferencia as metas a atingir no centro (BGF > 0,7) e na periferia da cidade (BGF > 0,8) de modo a refletir a diferenciação da densidade do edificado (Figura 16). As metas não são diferenciadas pelo tipo de uso do solo, uma vez que a obrigatoriedade de aplicação do BGF se restringe atualmente a projetos residenciais (Stange et al., 2022). Em 2018, a *Standards Norway* iniciou um projeto para desenvolver uma norma para um BGF nacional, que possa ser adaptada e implementada por qualquer município norueguês, tendo esta sido aprovada e regulamentada em 2020 (Stange et al., 2022).

3.6. Londres, Reino Unido

O *Urban Greenning Factor* (UGF) foi instituído em Londres em 2021 de forma a permitir que as grandes operações urbanísticas demonstrem como estão a incorporar medidas ambientais para reponderem às

[11] City of Oslo

exigências do *London Plan Policy G5*[12]. É disponibilizada uma ferramenta/calculadora, para ajudar os promotores a calcular o *Urban Green Factor* de um determinado projeto[13].

O UGF é calculado com base numa série de fatores, com diferentes ponderações (Figura 17), de acordo com a seguinte fórmula:

Table 1: Proposed surface cover type descriptions and factors

Surface Cover Type	Factor
Semi-natural vegetation (e.g. woodland, flower-rich grassland) created on site.	1
Wetland or open water (semi-natural; not chlorinated) created on site.	1
Intensive green roof or vegetation over structure. Vegetated sections only. Substrate minimum settled depth of 150mm – see livingroofs.org for descriptions[6].	0.8
Standard trees planted in natural soils or with a minimum of 25 cubic metres soil volume per tree (preferably with load-bearing substrates and connected pits) – see Trees in Hard Landscapes for overview[7].	0.8
Extensive green roof with substrate of minimum settled depth of 80mm (or 60mm beneath vegetation blanket) – meets the requirements of GRO Code (2014).	0.7
Flower-rich perennial planting – see Centre for Designed Ecology for case-studies[8].	0.7
Rain gardens and other vegetated sustainable drainage elements – See CIRIA for case-studies[9].	0.7
Hedges (line of mature shrubs one or two shrubs wide) – see RHS for guidance[10].	0.6
Standard trees planted in individual pits with less than 25 cubic metres soil volume.-	0.6
Green wall –modular system or climbers rooted in soil – see NBS Guide to Façade Greening for overview[11].	.0.6
Groundcover planting – see RHS Groundcover Plants for overview[12].	0.5
Amenity grassland (species-poor regularly mown lawn).	0.4
Extensive green roof of sedum mat without substrate or other systems that do not meet GRO Code (2014)[13].	0.3
Water features (chlorinated) or unplanted detention basins.	0.2
Permeable paving - see CIRIA for overview[14].	0.1
Sealed surfaces (e.g. concrete, asphalt, waterproofing, stone).	0

UGF = *(Factor A x Area) + (Factor B x Area) + (Factor C x Area) + (Factor D x Area) etc./ Total Site Area*

Figura 17 – Lista de medidas implementadas em Londres (Gary Grant CEnv FCIEEM, 2017).

O *London Plan Policy G5* exige que todos as grandes operações urbanísticas incluam o "esverdeamento" como elemento fundamental do projeto do edifício e sua envolvente. As metas/pontuações do UGF devem ser estabelecidas nos Planos Locais. Nos casos em que estes são omissos, devem ser aplicados os valores de referência mínimos estabelecidos do Plano de Londres: 0,4 para áreas predominantemente residenciais e 0,3 para áreas predominantemente comerciais[14].

Sendo um processo recente, há já algumas referências críticas a uma carga administrativa adicional desnecessária. Isto tem sido uma crítica à aplicação outros índices nos EUA, onde a obtenção de uma determinada pontuação é um pré-requisito do processo de licenciamento, onde apenas peritos aprovados podem apresentar e pontuar propostas, e onde a monitorização pós-construção é obrigatória (Gary Grant CEnv FCIEEM, 2017).

[12] https://www.london.gov.uk/what-we-do/planning/london-plan/new-london-plan
[13] https://www.london.gov.uk/publications/urban-greening-factor#4-development-of-borough-targets-
[14] https://www.london.gov.uk/publications/urban-greening-factor#4-development-of-borough-targets-

3.7. Southampton, Reino Unido

O Green Space Factor (GSF) surgiu em Southampton em 2015, enquanto ferramenta que atribui uma pontuação a diferentes tipos de medidas com base nos serviços ecossistémicos proporcionados, (p.e. potencial de arrefecimento, qualidade do ar, biodiversidade, etc.). Southampton associou-se como parceira ao projeto *Green and Blue Space Adaptation for Urban Areas and Eco Towns* (GRaBS)[15] e começou a desenvolver uma versão da ferramenta GSF para avaliar até que ponto as áreas verdes contribuem para o controlo de inundações com base em sistemas de pontuação utilizados noutras cidades do Norte da Europa.

O GSF é pontuado de 0 a 1, onde as superfícies impermeáveis são pontuadas como 0 e as superfícies com potencial mais elevado são pontuadas com 1. Podem ser experimentados diferentes cenários para avaliar o que proporciona a melhor pontuação GSF (Figura 18).

A aplicação do índice GSF não é obrigatória em Southampton, sendo este utilizado para auxiliar o cumprimento de outras regulamentações existentes, que são obrigatórias na cidade, como é o caso da aplicação da certificação BREEAM. A ferramenta pode ser utilizada para qualquer projeto em qualquer parte da cidade, não se encontrando referência a diferenciação entre diferentes categorias de uso dos solos.

1. Enter Development Site Area m² HERE►	100.00		
Surface Type (see tab for detailed descriptions)	**Factor**	**2. Current Surface Area m²**	**3.Proposed Surface Area m²**
Primary (Ground Level) Layers			
Building surface area with no green roof	0.0	0.00	0.00
Extensive greenroofs	0.6	0.00	36.00
Intensive greenroofs	0.7	0.00	0.00
Non-permeable surfaces	0.0	50.00	14.00
Permeable paving	0.2	0.00	16.00
Semi-permeable surfaces e.g. sand and gravel	0.4	0.00	0.00
Grassland (short, amenity)	0.4	0.00	0.00
Grassland (long, rough)	0.5	0.00	0.00
Shrubs	0.6	0.00	0.00
Trees on shallow soil/ tree pits	0.6	0.00	4.00
Woodland/ Trees on deeper soil	1.0	50.00	30.00
Open Water	1.0	0.00	0.00
Development Area Total		100.00	100.00
	Spare Capacity►		
Secondary Layers			
Green walls with a height limit of 10 metres (area of)	0.6	0.00	0.00
WARNINGS►	OK	OK	OK
	GI SCORE	**0.50**	**0.57**
	Result		**Pass**

Figura 18– Lista de medidas implementadas em Southampton (Southampton, 2015).

3.8. Grenoble, França

O *Coefficient de végétalisation & de Pleine Terre (CV&PT)* foi lançado em 2021, integrado no PLUI *(Plan Local d'Urbanisme Intercommunal)* de Grenoble. Este novo instrumento, inspirado no BAF de Berlim,

[15] https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/projects/green-and-blue-space-adaptation-for-urban-areas-and-eco-towns

funcionará como uma das "alavancas" regulamentares para responder ao desafio das alterações climáticas (Grenoble, 2019).

O *CV&PT* de Grenoble assenta na premissa que as superfícies vegetalizadas ou permeáveis não têm todas o mesmo valor em termos de serviços ecossistémicos prestado, e, portanto, rege-se por um coeficiente de ponderação que considera as superfícies vegetalizadas permeáveis e a qualidade do seu substrato ou suporte. É calculado através de 6 critérios, cuja ponderação está compreendida entre 0 e 1 (Grenoble, 2019) (Figura 19).

Type d'espace	Coefficient de pondération
Espaces de pleine terre	1,0
Espaces végétalisés sur dalles de couverture et toitures végétalisées : ▪ épaisseur ≥ 50 cm ▪ 20 ≤ épaisseur < 50 cm ▪ épaisseur < 20 cm	 0,7 0,5 0,3
Surface des façades végétalisées	0,3
Espaces extérieurs réalisés en matériaux partiellement perméables : cheminements piétons, circulations, aires de jeux, stationnements.	0,2

Le coefficient de surfaces végétalisées perméables est ainsi calculé :

$$Coef\ [SV] = \frac{Surf[PT]}{Surface\ totale\ de\ la\ parcelle} + \frac{Surf[Esp1] \times Pond[Esp1] + Surf[Esp2] \times Pond[Esp2] + \cdots}{Surface\ totale\ de\ la\ parcelle}$$

Figura 19 – Lista de medidas implementadas em Grenoble (Grenoble e Alpes Métropole, 2019).

O CV&PT aplica-se, à partida, a todas as operações urbanísticas, mas os objetivos variam de acordo com as caraterísticas morfológicas e funcionais das diferentes partes da cidade e estão previstas situações em que se isenta a sua aplicação (p.e. em áreas patrimoniais ou em caso de projetos de pequena dimensão). Em todos os outros casos, só a incapacidade técnica comprovada pode justificar a não implementação de superfícies permeáveis (*pleine terre*), tendo neste caso de se introduzirem superfícies vegetadas, que ainda que se suporte em área permeável, permitam compensar o impacte gerado (Grenoble, 2019).

3.9. Rennes, França

O *Coefficient de Végétalisation* (CV) foi implementado em 2019 no PLUi *(Plan Local d'Urbanisme Intercommunal)* da Metrópole de Rennes[16]. A nova regulamentação responde à Lei ALUR (2014), que incentiva os Planos Locais de Urbanismo a incluir disposições ambientais relativamente aos edifícios e sua envolvente em termos de espaços permeáveis, vegetação e qualidade ecológica e visa responder a três principais desafios: a preservação da estrutura verde e azul, a gestão das águas pluviais e a adaptação aos riscos climáticos.

O *CV de Rennes* assenta na premissa que as superfícies vegetalizadas ou permeáveis não têm todas o mesmo valor em termos de serviços ecossistémicos prestados, e, portanto, rege-se por um coeficiente de ponderação que considera as superfícies vegetalizadas permeáveis e a qualidade do seu substrato ou

[16] https://metropole.rennes.fr/consulter-les-documents-du-plan-local-durbanisme-intercommunal-plui

suporte. Em alguns casos, podem ser aplicados bónus se forem garantidas medidas de qualificação da paisagem e da biodiversidade: p.e., +2% para cada árvore mantida no projeto ou +1% por árvore plantada[16].

Os valores mínimos do coeficiente de vegetalização são estabelecidos: como valor único em áreas homogéneas da cidade; como valor variável em função do tamanho dos lotes nas áreas morfologicamente mais heterogéneas da cidade[16]. É disponibilizada uma aplicação web onde se poderão consultar os valores de coeficiente de vegetação para cada área da cidade e estimar a ponderação de diferentes medidas (Figura 20) (Rennes Métropole, 2019).

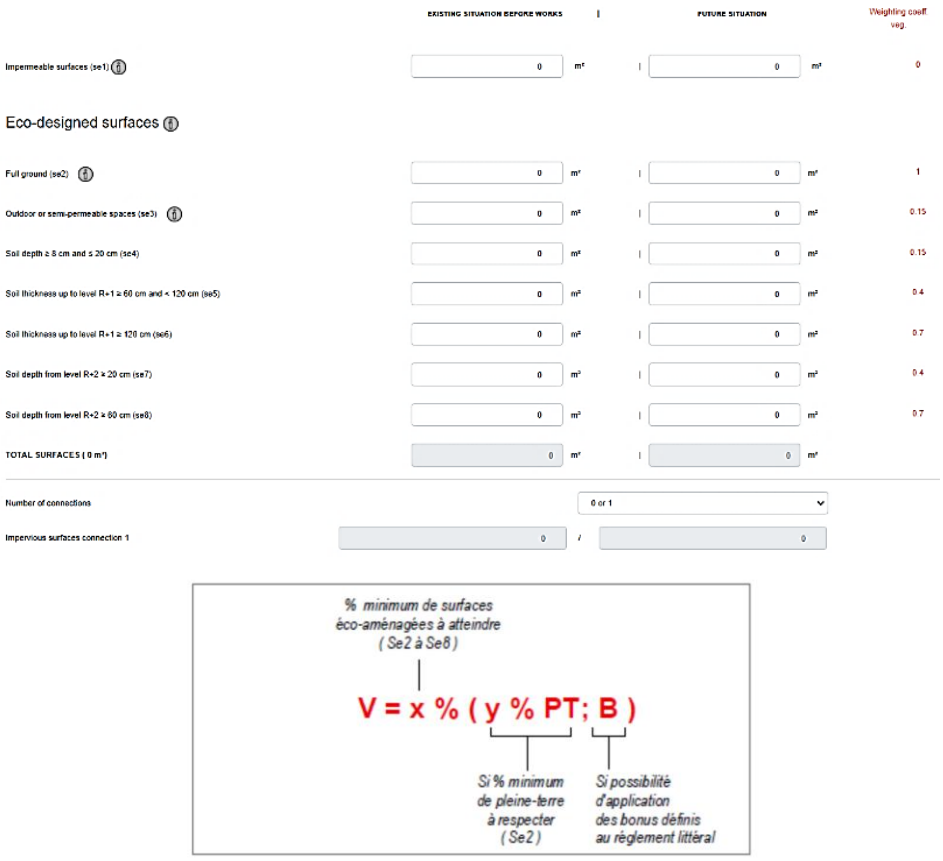


Figura 20 – Lista de medidas implementadas em Rennes[17].

3.10. Paris, França

O *Coefficient de biotope* teve origem em Paris no ano de 2006, quando foi definido um *Coefficient de Biotope* no *Plan Local d'Urbanisme* (PLU) (Atelier Parisien d'Urbanisme de Paris, 2004). Em 2019 foi aprovado um novo PLU, que estabelece diretrizes em diferentes domínios ambientais, como o desempenho energético dos edifícios, a vegetação e a gestão da água. A nova regulamentação responde à Lei ALUR (2014), que incentiva os Planos Locais de Urbanismo a incluir disposições ambientais

[17] https://app.sig.rennesmetropole.fr/calculsCVEP/index.html

relativamente aos edifícios e sua envolvente em termos de espaços permeáveis, vegetação e qualidade ecológica.

O PLU de Paris integra dispositivos que favorecem a qualificação ambiental dos edifícios e da sua envolvente, definindo, de acordo com a área da cidade, uma superfície mínima "*eco-amenagée*". Rege-se pela premissa que as superfícies vegetalizadas ou permeáveis não têm todas o mesmo valor em termos de serviços ecossistémicos prestados e, portanto, estabelece um sistema de equivalências entre os diferentes tipos de medidas (Figura 21) (Ville de Paris, 2019).

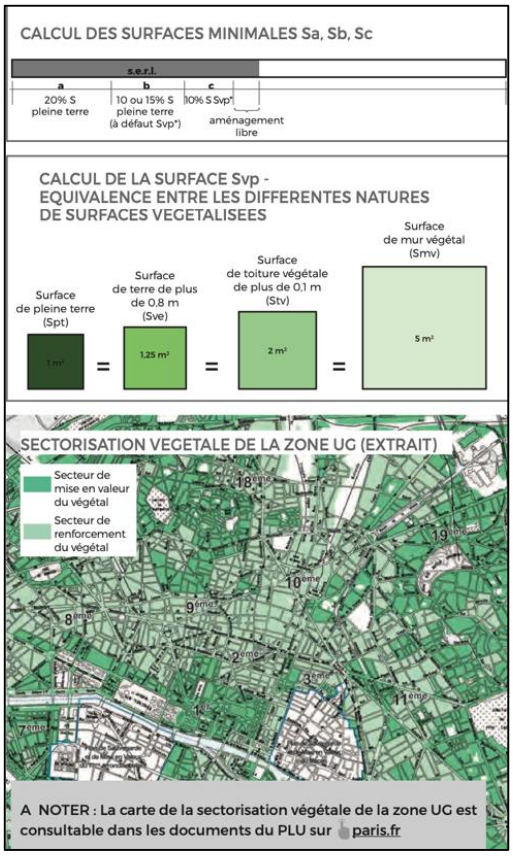


Figura 21 – Sistema de equivalência e ponderação entre diferentes medidas em Paris (Ville de Paris, 2019).

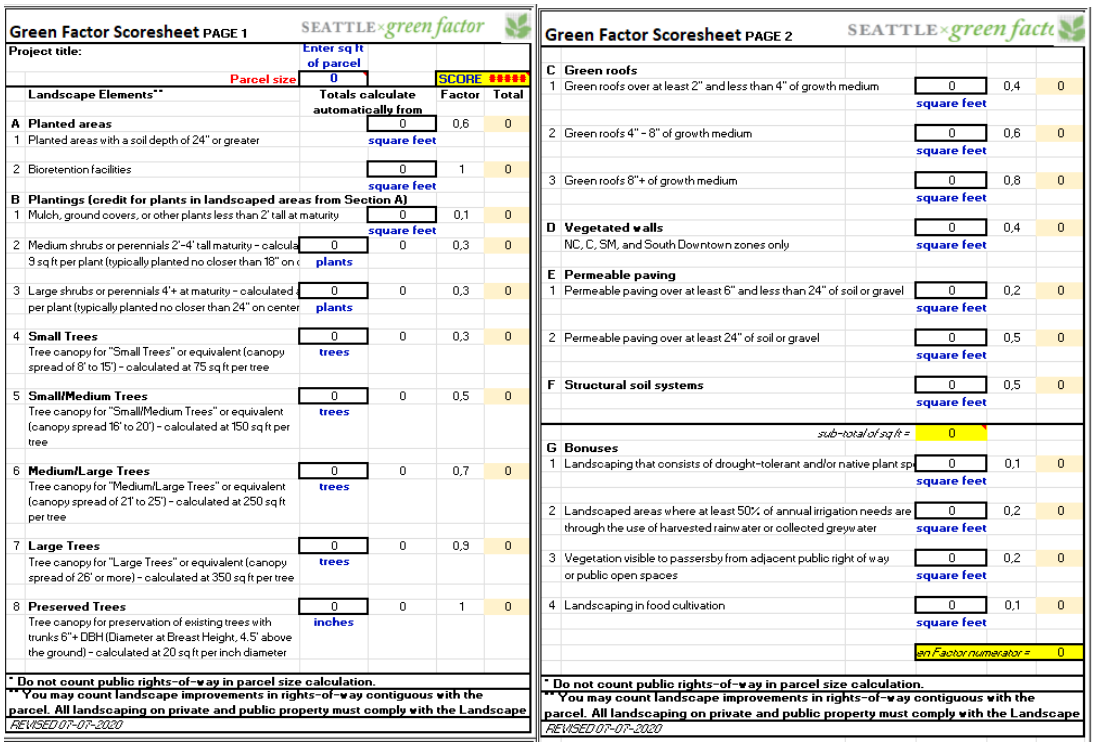
Esta regulamentação aplica-se, à partida, a todas as operações urbanísticas, mas os objetivos variam de acordo com as caraterísticas morfológicas e funcionais das diferentes partes da cidade. Nas peças gráficas do plano são estabelecidos os valores mínimos a atingir para cada área da cidade.

3.11. Seattle, EUA

Inspirado por algumas experiências europeias anteriores, designadamente pelo desenvolvimento do BAF em Berlim, o Município de Seattle adotou um *Green Space Factor* em 2006 para responder a três

principais desafios do desenvolvimento urbano: a qualidade de vida, os serviços ecossistémicos e a adaptação às alterações climáticas[18].

Tal como outros Índices Ambientais, o GSF de Seattle é constituído por um catálogo de medidas, com diferentes pontuações, e que podem ser mobilizadas de forma a completar a meta requerida (Figura 22). Existe ainda um sistema de créditos bónus mo caso de serem incluídas medidas como vegetação nativa, vegetação em áreas públicas, ou hortas[18] .



Green Factor Scoresheet PAGE 1 — SEATTLE × *green factor*

Project title:

Parcel size: Enter sq ft of parcel: 0 — SCORE

	Landscape Elements**	Totals calculate automatically from	Factor	Total
A	**Planted areas**	0 square feet	0,6	0
1	Planted areas with a soil depth of 24" or greater			
2	Bioretention facilities	0 square feet	1	0
B	**Plantings (credit for plants in landscaped areas from Section A)**			
1	Mulch, ground covers, or other plants less than 2' tall at maturity	0 square feet	0,1	0
2	Medium shrubs or perennials 2'-4' tall maturity - calcula 3 sq ft per plant (typically planted no closer than 18" on c	0 plants	0,3	0
3	Large shrubs or perennials 4'+ at maturity - calculated a per plant (typically planted no closer than 24" on center	0 plants	0,3	0
4	**Small Trees** Tree canopy for "Small Trees" or equivalent (canopy spread of 8' to 15') - calculated at 75 sq ft per tree	0 trees	0,3	0
5	**Small/Medium Trees** Tree canopy for "Small/Medium Trees" or equivalent (canopy spread 16' to 20') - calculated at 150 sq ft per tree	0 trees	0,5	0
6	**Medium/Large Trees** Tree canopy for "Medium/Large Trees" or equivalent (canopy spread of 21' to 25') - calculated at 250 sq ft per tree	0 trees	0,7	0
7	**Large Trees** Tree canopy for "Large Trees" or equivalent (canopy spread of 26' or more) - calculated at 350 sq ft per tree	0 trees	0,9	0
8	**Preserved Trees** Tree canopy for preservation of existing trees with trunks 6"+ DBH (Diameter at Breast Height, 4.5' above the ground) - calculated at 20 sq ft per inch diameter	0 inches	1	0

* Do not count public rights-of-way in parcel size calculation.
** You may count landscape improvements in rights-of-way contiguous with the parcel. All landscaping on private and public property must comply with the Landscape

REVISED 07-07-2020

Green Factor Scoresheet PAGE 2 — SEATTLE × *green facto*

C	**Green roofs**			
1	Green roofs over at least 2" and less than 4" of growth medium	0 square feet	0,4	0
2	Green roofs 4" - 8" of growth medium	0 square feet	0,6	0
3	Green roofs 8"+ of growth medium	0 square feet	0,8	0
D	**Vegetated walls** NC, C, SM, and South Downtown zones only	0 square feet	0,4	0
E	**Permeable paving**			
1	Permeable paving over at least 6" and less than 24" of soil or gravel	0 square feet	0,2	0
2	Permeable paving over at least 24" of soil or gravel	0 square feet	0,5	0
F	**Structural soil systems**	0 square feet	0,5	0
	sub-total of sq ft =	0		
G	**Bonuses**			
1	Landscaping that consists of drought-tolerant and/or native plant sp	0 square feet	0,1	0
2	Landscaped areas where at least 50% of annual irrigation needs are through the use of harvested rainwater or collected greywater	0 square feet	0,2	0
3	Vegetation visible to passersby from adjacent public right of way or public open spaces	0 square feet	0,2	0
4	Landscaping in food cultivation	0 square feet	0,1	0
		en Factor numerator =		0

* Do not count public rights-of-way in parcel size calculation.
** You may count landscape improvements in rights-of-way contiguous with the parcel. All landscaping on private and public property must comply with the Landscape

REVISED 07-07-2020

Figura 22 – Lista de medidas implementadas em Seattle[19].

A utilização desta ferramenta nos projetos é obrigatória pelos regulamentos locais para determinadas classes de usos do solo e/ou densidade. As metas do GSF são estabelecidas *Seattle Municipal Code* (SMC), e variam de acordo com as caraterísticas morfológicas e funcionais das diferentes partes da cidade (p.e. não se aplica à área central da cidade; áreas residenciais têm metas superiores a áreas comerciais ou industriais)[19].

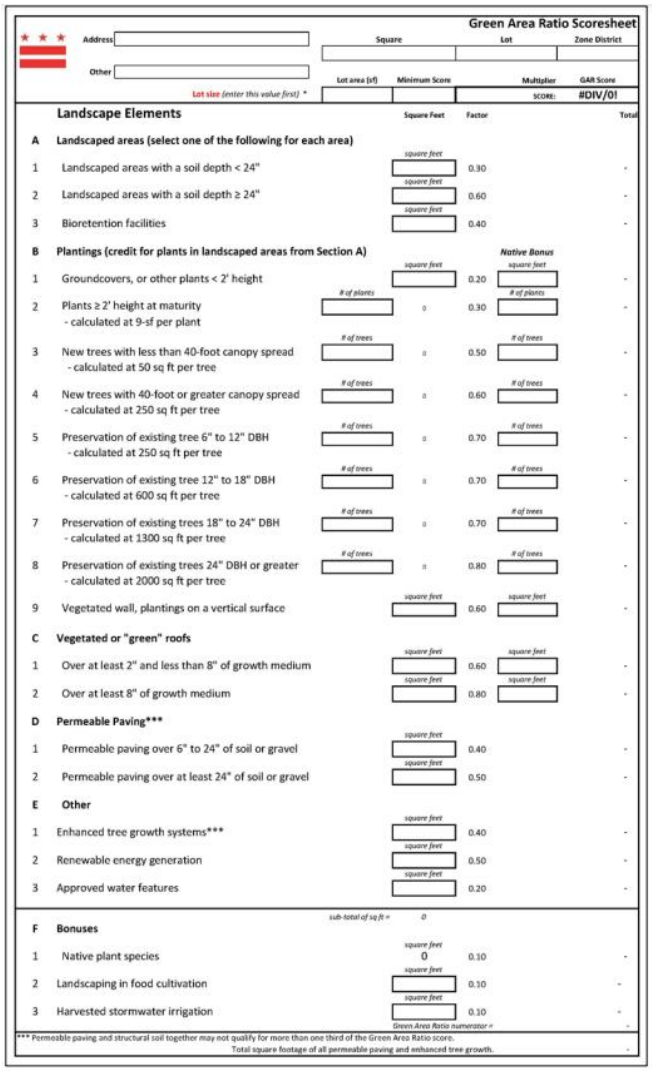
Os projetos sujeitos ao GSF devem ser submetidos por um profissional creditado (p.e. arquiteto paisagista), e este deve também atestar que o projeto foi executado de acordo com o plano aprovado (Gary Grant CEnv FCIEEM, 2017).

[18] https://www.seattle.gov/sdci/vault/seattle-green-factor/documents

[19] http://www.seattle.gov/sdci/codes/codes-we-enforce-(a-z)/seattle-green-factor

3.12. Washington DC, EUA

Com base nas experiências desenvolvidas em Berlim, Malmö e Seattle, Washington implementou em 2013 o *Green Area Ratio* (GAR) (Washington DC, 2017), que foi revisto em 2016. Tal como nestes índices, o GAR é constituído por um catálogo de medidas, com diferentes pontuações, e que podem ser mobilizadas de forma a completar a meta requerida (Figura 23).



Green Area Ratio Scoresheet

Address | Square | Lot | Zone District

Other

Lot area (sf) | Minimum Score | Multiplier | GAR Score

Lot size (enter this value first) * | SCORE: #DIV/0!

	Landscape Elements	Square Feet	Factor		Total
A	**Landscaped areas (select one of the following for each area)**				
1	Landscaped areas with a soil depth < 24"	square feet	0.30		-
2	Landscaped areas with a soil depth ≥ 24"	square feet	0.60		-
3	Bioretention facilities	square feet	0.40		-
B	**Plantings (credit for plants in landscaped areas from Section A)**			*Native Bonus*	
1	Groundcovers, or other plants < 2' height	square feet	0.20	square feet	-
2	Plants ≥ 2' height at maturity - calculated at 9-sf per plant	# of plants	0.30	# of plants	-
3	New trees with less than 40-foot canopy spread - calculated at 50 sq ft per tree	# of trees	0.50	# of trees	-
4	New trees with 40-foot or greater canopy spread - calculated at 250 sq ft per tree	# of trees	0.60	# of trees	-
5	Preservation of existing tree 6" to 12" DBH - calculated at 250 sq ft per tree	# of trees	0.70	# of trees	-
6	Preservation of existing tree 12" to 18" DBH - calculated at 600 sq ft per tree	# of trees	0.70	# of trees	-
7	Preservation of existing trees 18" to 24" DBH - calculated at 1300 sq ft per tree	# of trees	0.70	# of trees	-
8	Preservation of existing trees 24" DBH or greater - calculated at 2000 sq ft per tree	# of trees	0.80	# of trees	-
9	Vegetated wall, plantings on a vertical surface	square feet	0.60	square feet	-
C	**Vegetated or "green" roofs**				
1	Over at least 2" and less than 8" of growth medium	square feet	0.60	square feet	-
2	Over at least 8" of growth medium	square feet	0.80	square feet	-
D	**Permeable Paving*** **				
1	Permeable paving over 6" to 24" of soil or gravel	square feet	0.40		-
2	Permeable paving over at least 24" of soil or gravel	square feet	0.50		-
E	**Other**				
1	Enhanced tree growth systems***	square feet	0.40		-
2	Renewable energy generation	square feet	0.50		-
3	Approved water features	square feet	0.20		-
		sub-total of sq ft = 0			
F	**Bonuses**				
1	Native plant species	square feet 0	0.10		-
2	Landscaping in food cultivation	square feet	0.10		-
3	Harvested stormwater irrigation	square feet	0.10		-
		Green Area Ratio numerator =			-

*** Permeable paving and structural soil together may not qualify for more than one third of the Green Area Ratio score.

Total square footage of all permeable paving and enhanced tree growth. -

Figura 23 – Lista de medidas implementadas em Washington (Washington DC, 2017).

O GAR foi estabelecido por regulamento e aplica-se a todos os pedidos de licenças de construção para novos edifícios e grandes operações de renovação/reabilitação. Estão, contudo, previstas algumas exceções, onde se isenta de aplicar o GAR, como residências unifamiliares ou edifícios/áreas históricas. As metas são diferenciadas de acordo com a área da cidade ou o uso do solo predominante (Washington DC, 2017).

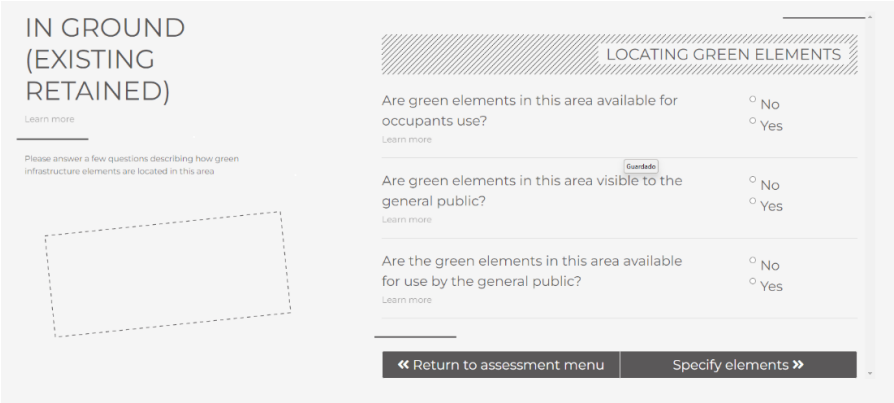
A pontuação obtida no GAF por um determinado projeto deve ser atestada por um profissional certificado (Washington DC, 2017). O *Certified Landscape Expert* deve confirmar que todos os elementos da

paisagem GAR estão devidamente instalados de acordo com o plano GAR aprovado. Uma vez instalados e totalmente estabelecidos os elementos da paisagem, o candidato deve contactar a Divisão de Inspeção e Fiscalização, Secção de Construção e Manutenção para agendar uma inspeção. O proprietário é obrigado a manter a pontuação GAR através de uma gestão e manutenção adequadas dos elementos da paisagem após a concessão do Certificado de Ocupação do imóvel.

3.13. Melbourne, Austrália

A *Green Factor* (GF) é uma ferramenta concebida em 2019 pelo município de Melbourne para ajudar promotores, arquitetos, paisagistas, e demais projetistas a avaliar e melhorar a qualidade ambiental dos novos projetos[20].

A ferramenta está disponível num ***website*** que permite ao utilizador preencher avaliar a simular as medidas ambientais existentes e propostas, tendo em consideração a dimensão e localização do lote. As medidas incluem, por exemplo, as espécies vegetais/arbóreas que vão permanecer, as que serão adicionadas, e de que forma: no pavimento, fachadas verdes, telhados verdes, entre outros. Para cada um desses elementos, é requerida informação suplementar, como o número de espécies a preservar/adicionar ou as suas caraterísticas: nativa, exótica, produtiva, autóctone, ... (Figura 24) No final, as ponderações são atribuídas e apresentadas em gráficos e painéis interativos, que mostram a pontuação obtida – o designado "*scorecard*"[19].



[20] https://www.melbourne.vic.gov.au/community/greening-the-city/green-infrastructure/Pages/green-factor-tool.aspx

Figura 24 – Lista de medidas implementadas em Melbourne [21].

A ferramenta é atualmente voluntária, mas está previsto que integre os regulamentos municipais num futuro próximo. Atualmente, para facilitar a familiarização com a ferramenta e com os previstos futuros regulamentos, o Município de Melbourne está já a solicitar que os novos pedidos de licenciamento sejam acompanhados pelo *Green Factor Scorecard*[19].

3.14. Singapura

O *Green Mark certification scheme* foi lançado em janeiro de 2005. É um sistema de classificação de edifícios verdes concebido para avaliar o impacto ambiental e o desempenho de um edifício. Fornece um quadro abrangente de medidas para avaliar o desempenho ambiental global de edifícios novos e existentes com vista a promover a conceção sustentável e as melhores práticas de construção e operações nos edifícios.

[21] https://www.greenfactor.com.au/

BCA Green Mark Scheme Criteria	Applies to	Related links
Super Low Energy Buildings	New and existing buildings including:	Super Low Energy Programme
(Replaced by GM: 2021 since 1 Nov 2021)	Residential buildings	
	Commercial buildings	
	Industrial buildings	
	Institutional buildings	
	Schools	
Non-Residential Buildings NRB: 2015	New non-residential buildings including:	Non-Residential Buildings NRB: 2015 (with highlighted changes)
(Replaced by GM: 2021 since 1 Nov 2021)	Commercial buildings (office, retail and hotel)	GM NRB 2015 Score Card
	Industrial buildings	BCA Energy Performance Points Calculator
	Institutional buildings	Greenery Calculator
	Hawker centres	BCA Carbon Calculator
	Healthcare facilities	
	Laboratory buildings	
	Schools	
Residential Buildings RB: 2016	New private and public residential developments	Technical guide and requirements
(Replaced by GM: 2021 since 1 Nov 2021)		GM RB 2016 Score Card
		BCA Carbon Calculator
Non-Residential New Buildings (Version 4.1) (Effective: 15 Jan 2013 to 30 Nov 2016)	Applicable for new buildings such as offices, commercial, industrial and institutional buildings with or without air-conditioning systems.	Green Mark Score Calculator (New Building)
Residential New buildings (Version 4.1) (Effective: 15 Jan 2013 to 30 Nov 2017)	For new private and public residential developments	Green Mark Score Calculator (New Building)
Transit Station (TS:2018)	For new rail or light rail stations such as MRT Stations	GM TS 2018 Score Card
Existing Non-Residential Buildings ENRB:2017	Existing commercial, industrial and institutional buildings in operation	Existing Non-Residential Buildings ENRB:2017
(Replaced by GM: 2021 since 1 Nov 2021)		Re-certification of Green Mark Buildings (Replaced by GM: 2021 In Operation since 1 Nov 2021)
		Re-certification Submission Template
		GM ENRB 2017 Scorecard
		IAQ Report Template
		POE Survey Template
		POE Results Template
Existing Non-Residential Buildings (Version 3, effective 26 July 2012 onwards)	Existing commercial, industrial and institutional buildings in operation	Benchmark Building Cooling Load
Existing Residential Buildings	Existing private and public residential developments	Benchmark Building Cooling Load
Landed Houses	Landed housing projects	
Healthier Workplaces: 2018	New office fit-outs and existing offices in operation	GM HW Scoresheet
		POE Survey Question Template
		POE Results Template (for computation)
		IAQ Report Template
Existing Schools	MOE main stream schools (excluding International schools, universities and institutes of higher learning such as polytechnics and ITE)	Benchmark Building Cooling Load
Infrastructure	Infrastructure projects including but not limited to:	
	Roads	
	Barrages	
	Bridges	
District	District projects	
Restaurants	Restaurants	
Supermarket	Supermarkets	
Existing Data Centres GM EDC: 2019	Existing data centres	
New Data Centres GM NDC: 2019	New data centres	
Retail	Retail tenants	
Laboratories	Laboratories within buildings	GM Lab: 2017 Score Card

Figura 25 – Lista de calculadoras disponíveis para diferentes tipos de edifícios e infraestruturas.

A lista de medidas foi criada com diferentes particularidades, para diferentes tipos de edifícios. Como é possível verificar na Figura 25[22], cada tipologia de edifícios, sejam residenciais ou não residenciais, possuí diferentes recomendações a serem cumpridas para a obtenção da certificação. Existem também diferentes critérios dentro dos edifícios/equipamentos não residenciais. Existem normas específicas para escolas, edifícios industriais, estações de metro/comboio, restaurantes ou supermercados. Para cada tipologia, existe uma lista muito extensa de critérios a ser cumpridos, com a respetiva pontuação. O caso de Singapura é um caso particularmente diferente dos casos de estudo atrás descritos, já que apresenta exigências adequadas a um outro contexto não só geográfico, como social e económico, essencialmente.

No caso dos edifícios residenciais de novas construções, o esquema de critérios está dividido em 38 critérios, em várias áreas temáticas, que se desagregam ainda em outros subcritérios, que terão que ser cumpridos. A título de exemplo, no que diz respeito ao critério do Urbanismo sustentável, exige-se que o proprietário/construtor elabore um Estudo de Impacte Ambiental (EIA) com parecer favorável para a construção, de forma que possa obter mais dois pontos na classificação final (Figura 26).

Para iniciar o processo é necessário que seja submetido um requerimento *online* com os documentos de suporte solicitados que mostrem o interesse em obter a certificação. Após esta fase, decorre uma etapa que é opcional, designada de "pré-avaliação", que consiste no contacto por parte da empresa de certificação (BCA) para uma visita agendada da equipa, que dá informação detalhada aos requerentes sobre os critérios aplicados para a certificação. Desta forma, passa para etapa da avaliação propriamente dita, em que o BCA revê e verifica os relatórios e evidencias documentais relevantes para se certificarem

22 https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-certification-scheme/green-mark-assessment-criteria-and-online-application

que o projeto submetido vai de encontro com os critérios de avaliação estabelecidos, para a obtenção da certificação.

S/N	Item	Points
1. Climatic Responsive Design		35
1.1	Leadership	8
1.1a	Climatic and Contextually Responsive Brief	1
1.1b	Integrative Design Process	2
1.1c	Environmental Credentials of Project Team	2
1.1d	Building Information Modelling	2
1.1e	User Engagement	1
1.2	Urban Harmony	10
1.2a	Sustainable Urbanism	5
1.2b	Integrated Landscape and Waterscape	5
1.3	Tropicality	17
1.3a	Tropical Façade Performance	5
1.3b	Internal Organisation	2
1.3c	Ventilation Performance	10
2. Building Energy Performance		25
2.1	Energy Efficiency	12
2.1a	Air Conditioning System Efficiency	6
2.1b	Lighting Efficiency	4
2.1c	Car Park Energy	2
2.2	Energy Effectiveness	5
2.2a	Energy Efficient Practices, Design and Features	5
2.3	Renewable Energy	8
2.3a	Feasibility Study	0.5
2.3b	Solar Ready Roof	1.5
2.3c	Replacement Energy	6
3. Resource Stewardship		35
3.1	Water	13
3.1a	Water Efficiency Measures	9
3.1b	Water Usage Monitoring	1
3.1c	Alternative Water Sources	3
3.2	Materials	18
3.2a	Sustainable Construction	8
3.2b	Embodied Energy	2
3.2c	Sustainable Products	8
3.3	Waste	4
3.3a	Environmental Construction Management Plan	1
3.3b	Operational Waste Management	3
4. Smart and Healthy Building		25
4.1	Indoor Air Quality	8
4.1a	Occupant Comfort	2
4.1b	Contaminants	6
4.2	Spatial Quality	9
4.2a	Lighting	5
4.2b	Acoustics	2
4.2c	Wellbeing	2
4.3	Smart Building Operations	8
4.3a	Energy Monitoring	2
4.3b	Demand Control	2
4.3c	Integration and Analytics	2
4.3d	System Handover and Documentation	2
5. Advanced Green Efforts		20
5.1	Enhanced Performance	15
5.2	Demonstrating Cost Effective Design	2
5.3	Complementary Certifications	1
5.4	Social Benefits	2

1.2 Urban Harmony – Part A	
1.2a Sustainable Urbanism	**Cap at 5 points**
Minimise environmental impact to the surroundings through site analysis.	
(i) Environmental Impact Statement	
A study/ assessment to be conducted prior to the commencement of activities on-site to identify the anticipated effects on climate change, flora and fauna, soil, air and water that the development may have. It should identify and implement measures to mitigate any adverse impacts, protect valuable site ecology and/ or to improve the site to its original condition.	
• Environmental Study	1 point
• Comprehensive Environmental Impact Assessment (EIA)	2 points
	(Up to 2 points)
(ii) Response to Site Context	
A site analysis identifies the relationships between the human and physical geography of the site. It should consider how the urban context, site topography and hydrology, site micro climate, site access and connectivity can inform the design of the urban form and site layout to respond accordingly.	
• Level 1 site analysis and design that demonstrates sensitivity to the site condition	1 point
• Level 2 analysis optimised design via iterative simulations	3 points
	(Up to 3 points)

Figura 26 – Exemplo da tabela de medidas e pontuação atribuída a cada um dos critérios para novos edifícios residenciais (BCA Green Mark, 2017).

A aplicação desta ferramenta em Singapura é opcional e a obtenção do "*Green Mark rating"* vai depender do tipo de edifício a ser construído. Para cada tipologia de edifício existirão diferentes tipos de incentivos (BCA Green Mark, 2017). Para desenvolvimentos que alcancem um *Green Mark Platinum* ou *GoldPLUSrating*, a Autoridade de Redesenvolvimento Urbano (URA) concederá uma área de piso adicional para além do controlo do *Master Plan Gross Plot Ratio* (GPR). Para o *Green Mark Platinum*, o proprietário pode obter até 2% de GFA adicional para além do GPR do Plano Diretor (sujeito a um limite de 5.000 m^2). Para o *Green Mark Gold^{PLUS}*, podem obter até 1% adicional de GFA para além do GPR do Plano Diretor (sujeito a um limite de 2.500 m^2) (BCA Green Mark, 2017).Este incentivo está disponível para edifícios residenciais e não residenciais, que sejam novas construções, reabilitações ou reconstruções.

Após a conclusão do processo de certificação, é enviada uma carta aos requerentes, com a pontuação da certificação e respetivo incentivo que será atribuído. No entanto, após a conclusão do projeto, a equipa do BCA vai ao local efetuar a fiscalização, de modo a perceber se todos os critérios propostos no requerimento estão a ser cumpridos, conforme a certificação atribuída.

3.15. Rio de Janeiro, Brasil

O sistema QUALIVERDE, certificação concedida pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro com o objetivo de incentivar empreendimentos que contemplem ações e práticas sustentáveis destinadas à redução dos impactos ambientais foi estabelecido pelo Decreto-lei 35.745/2012 (Rio de Janeiro, 2012). O índice contempla medidas relativas à Gestão da Água, à Eficiência Energética, ao Desempenho Térmico e ao Projeto (Figura 27). Os projetos que obtiverem 70 pontos serão qualificados como Qualiverde, e aqueles que obtiverem 100 pontos serão qualificados como Qualiverde Total.

	Descrição Ação e componentes QUALIVERDE	pontuação
	GESTÃO DA ÁGUA	
1	**Dispositivos economizadores – registros de vazão** Uso de arejadores e registros reguladores de vazão	2
2	**Dispositivos economizadores - descarga** Uso de descarga de vasos sanitários com mecanismo de duplo acionamento	2
3	**Medidores individuais** Individualização dos medidores de consumo de água nas edificações - Lei Complementar Nº 112 de 17 de março de 2011	1
4	**Sistema de reuso de águas servidas** Sistema independente de reuso de águas servidas, constituído de tratamento, reservação e distribuição para bacias sanitárias - Lei Nº 5279 de 27 de junho de 2011	1
5	**Sistema de reuso de águas negras** Sistema independente constituído de separador de águas cinzas e negras, tratamento, reservação e distribuição para bacias sanitárias	8
6	**Aproveitamento de águas pluviais** Implantação de sistema de captação, reserva e distribuição de água não potável para atividades que não requeiram o uso de água tratada - Lei Nº 5279 de 27 de junho de 2011	1
7	**Infiltração – pavimentação permeável** Utilização de pavimentos permeáveis em, pelo menos, 40% da área do passeio	2
8	**Retardo e infiltração de águas pluviais** Construção de reservatórios que permitam o retardo do escoamento das águas pluviais - Decreto Nº 23940 de 30 de janeiro de 2004	1
9	**Ampliação de áreas permeáveis além do exigido por lei** Acréscimo de mais 10% na Taxa de Permeabilidade além do percentual obrigatório pela legislação ou, nos casos em que não houver legislação, Taxa de Permeabilidade mínima exigida será igual a 30%	5
	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	
10	**Aquecimento solar da água – SAS completo** Instalação de conjunto formado por coletor solar, reservatório térmico, aquecimento auxiliar e acessórios interligados às prumadas e rede: **10.1** - Quando dimensionado para atender a trinta por cento (30%) de toda a demanda de água quente **10.2** - Quando dimensionado para atender a cinquenta por cento (50%) de toda a demanda de água quente **10.3** - Quando dimensionado para atender a cem por cento (100%) de toda a demanda de água quente	 5 7 10
11	**Iluminação artificial eficiente** **11.1** – Iluminação da circulação nos pavimentos tipo e circulação vertical com utilização de lâmpadas tipo LED **11.2** – Iluminação de toda área comum, exceto circulação vertical e circulação nos pavimentos-tipo, com utilização de lâmpadas tipo LED	 2 4
12	**Iluminação natural eficiente** Iluminação natural em 50% das áreas comuns (circulação social e de serviço nos pavimentos tipo)	5
13	**Eficiência do sistema de iluminação** Instalação de sistemas de iluminação com distribuição em circuitos independentes e dispositivos economizadores, tais como sensores de presença	2
14	**Fontes alternativas de energia** Iluminação de áreas comuns com uso de painéis solares fotovoltaicos	5
	PROJETO	
15	**Telhados de cobertura verde** Implantação de telhados verdes em toda a cobertura da edificação, sendo permitidas áreas destinadas à circulação ou locação de painéis de captação de energia solar	5
16	**Orientação ao Sol e Ventos** Apresentação de estudos de insolação com soluções para sombreamento ou aquecimento das edificações e melhor aproveitamento e estratégias de uso da ventilação natural existente	5
17	**Afastamento das divisas** Edificações acima de 5 pavimentos que estejam afastadas das divisas mesmo que a legislação vigente para o local permita o não afastamento; Embasamento afastado das divisas mesmo que a legislação vigente para o local permita o não afastamento	2
18	**Vedações adequadas à zona bioclimática 8** Adoção de vedações externas leves refletoras, observando a NBR 15.220, que trata do zoneamento bioclimático brasileiro e do desempenho térmico das edificações	1
19	**Uso de Materiais Sustentáveis** Uso de adesivos, selantes e tintas com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis; e uso de madeiras certificadas ou de espécies exóticas plantadas	3
20	**Conforto acústico** Adoção de materiais construtivos e de revestimento que propiciem proteção acústica, minimizando a reverberação e permitindo maior absorção sonora dos ruídos externos. **20.1** – Revestimento com isolamento especial nas paredes divisórias e tratamento acústico dos compartimentos que gerem desconforto **20.2** – Adoção de esquadrias externas com tratamento acústico	 2 5
21	**Isolamento térmico** Utilização de sistema de isolamento térmico nas fachadas da edificação	3
22	**Plano de Redução de Impactos Ambientais no canteiro de obras** Apresentação de um Plano de Redução de Impactos ambientais contemplando um conjunto de medidas que visem a minimização de impactos à vizinhança durante a obra, como ruído, poeira, sujeira do entorno, cumprimento de horários	3
23	**Reaproveitamento de resíduos no canteiro de obras** Apresentação de plano da utilização de resíduos sólidos oriundos de demolição local no próprio terreno da obra e utilização de material terroso (quando não contaminado), no próprio terreno da obra	3
24	**Implantação de bicicletários e estrutura de apoio** **24.1**- Em edificações comerciais e institucionais, nº de vagas para bicicleta a partir de 20% e até 30% do total de vagas para automóveis; em edificações residenciais, 50% do número de apartamentos **24.2** - Em edificações comerciais e institucionais, nº de vagas para bicicleta a partir de 30% do total de vagas para automóveis; em edificações residenciais, 100% do número de apartamentos	 1 3
25	**Previsão de compartimento para coleta seletiva de lixo:** **25.1** - Espaço ventilado e de fácil acesso com revestimento em material lavável e ponto de água, se localizado no térreo **25.2** - Espaço ventilado e de fácil acesso com revestimento em material lavável, se localizado nos pavimentos	 1 2
26	**Plantio de espécies vegetais nativas** Uso de espécies vegetais nativas para sombreamento do passeio com espaçamento mínimo de 6m ou definido em função da copa	2
27	**Ventilação natural de banheiros** **27.1** - Existência de janela voltada para o exterior ou prisma do edifício em todos os banheiros da edificação (exceto lavabos) **27.2** - Existência de janela voltada para o exterior ou prisma do edifício em 50% dos banheiros da edificação (exceto lavabos)	 4 2
28	**Adequação às condições físicas do terreno** Implantação do prédio com manutenção de vegetação existente e minimização de alteração da morfologia do terreno	2
29	**Sistema de fachadas** Previsão de sistema de proteção e sombreamento de fachadas	4
30	**Vagas para veículos elétricos** Previsão de vagas dotadas de sinalização e estrutura para recarregamento de veículos elétricos	1
31	**Estruturas metálicas** Utilização de estruturas metálicas em substituição ao concreto convencional	8
	BONIFICAÇÕES	
I	**Bonificação retrofit**	15
II	**Medição individualizada em prédios existentes e/ou retrofit**	2
III	**Reservatório de retardo**	3
IV	**Selo de certificação de construções sustentáveis**	5
V	**Inovações tecnológicas (bonificação por inovação)**	1

Figura 27 – Lista de medidas implementadas no Rio de Janeiro[23].

A utilização do sistema de certificação Qualiverde é de caráter opcional e aplicável em projetos de novas construções ou edifícios já existentes, com diferentes tipos de uso (Rio de Janeiro, 2012). Assim, funciona como um incentivo a que os empreendimentos incluam medidas sustentáveis e baseadas na natureza, com vista à redução dos seus impactos ambientais.

É pela Lei de Benefícios Fiscais que o Município do Rio de Janeiro concede os benefícios aos edifícios qualificados que utilizam o sistema de certificação Qualiverde[24]. Com a certificação Qualiverde, o proprietário poderá usufruir dos seguintes benefícios fiscais: desconto do ISS na obra; isenção / desconto de IPTU durante a obra; isenção / desconto no ITBI; desconto de IPTU no prédio. Pode ainda receber os seguintes benefícios prediais: isenção da área de varandas abertas e jardineiras no cômputo da ATE; aumento de ocupação do Pavimento de Uso Comum e dependências; cobertura do estacionamento

[23] http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4362779/4108510/ItensSustentabilidadeQualiverde.pdf

[24] http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6165511/4162119/proposta_qualiverde.pdf

localizado no pavimento térreo, desde que seja do tipo telhado verde e associada ao sistema de coleta, retenção ou reuso de águas pluviais.

3.16. Outras cidades com incentivos mais específicos

Há um conjunto muito mais vasto de espaços urbanos para além dos quinze que acabamos de descrever com maior detalhe, que têm vindo a experimentar instrumentos de qualificação multifinalitária dos espaços urbanos que concorram para as tornar mais adaptadas aos riscos naturais graves que já enfrentam e com que continuarão a confrontar-se nos próximos anos. Embora, a motivação e o propósito sejam os mesmos, os timings para darem o primeiro passo e o enquadramento escolhido para os ancorar no leque de instrumentos de ordenamento do território é muito diverso. Nalguns casos ainda estão numa fase bastante incipiente, mas noutros já foram muito burilados, discutidos e apurados para procurarem a eficácia desejada e ainda estão em fase de teste. A ambição, a tradição e os hábitos instalados no processo de planeamento e ordenamento do território em cidades como Darmstadt, Dusseldórfia, Munique, Estocolmo, Basileia, Manchester, Cambridge, Viena, Bruxelas, Toronto ou Seoul, é muito diversa e bastante peneirada e afinada por uma participação pública muito proativa. Isto, associado à folga orçamental municipal e à robustez do corpo técnico com expertise neste domínio temático assim como a literacia pré-existente tem implicações na extensão e complexidade da lista de medidas disponibilizadas na ferramenta. Todavia, apesar de não as incluirmos na lista dos quinze casos exemplos que selecionámos para descrever mais exaustivamente, deixamos no anexo II uma síntese de cada uma delas que atesta o que acabamos de afirmar.

4. Conclusão

Esta revisão da literatura sobre as características do *Índices Ambientais* já implementados ou em fase de implementação sublinha claramente que, todas estas ferramentas, independentemente das suas características específicas, citam e fundamentam a sua forma e o seu conteúdo no exemplo de Berlim aplicado desde 1993. E, nesse sentido, têm também vindo a acompanhar as melhorias que o *Biotope Area Factor* (BAF) foi realizando à medida que os resultados foram aparecendo.

E, no caso do *Biotope Area Factor* (BAF), as modificações têm sido sempre no sentido de simplificar e diminuir o número de medidas propostas assim como da afinação do foco de intervenção circunscrevendo-as sobretudo às soluções *green* e *blue*. Isto, porque a evidência científica, durante o processo de monitorização dos resultados obtidos, tem apontado, no caso de Berlim, a sua excelente relação custo-benefício e o seu extraordinário potencial mobilizador.

As variantes nos exemplos inspirados no *Biotope Area Factor* (BAF), decorrem sobretudo das características específicas do território existente – *people and place* - do perfil e do arrojo dos *stakeholders*, da matriz socioeconómica e cultural dos beneficiários, da robustez, da dimensão e da literacia do corpo técnico e decisor e, naturalmente do orçamento disponível.

Contudo, parece poder concluir-se que em 2022 este instrumento inclina-se para ser cada vez mais simples e objetivo, para insistir na eficácia das soluções *green* e *blue*, para admitir as suas características de experimentação e de incerteza fazendo acompanhar-se por um processo de acompanhamento muito minucioso, exigente e rigoroso.

5. Referências Bibliográficas

Abd Elrahman, A. S., & Asaad, M. (2021). Urban design & urban planning: A critical analysis to the theoretical relationship gap. *Ain Shams Engineering Journal*, *12*(1), 1163-1173. https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.04.020

Atelier Parisien d'Urbanisme de Paris. (2004). Spécial PLU: Développer le végétal à Paris - Les nouvelles règles du Plan Local d'Ubanisme de Paris.

Batty, M. (2011). When all the world's a city. *Environment and Planning A: Economy and Space*, *43*(4), 765-772. https://doi.org/10.1068/a43403

BCA Green Mark. (2017). *BCA Green Mark for Residential Buildings: assessment criteria and requirements*. https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/gm-rb-2016-criteria_rev010120.pdf?sfvrsn=aeb22c0a_2

ECNC. (2013). *Method Factsheet – Blue Green Factor*. https://oppla.eu/product/2006

European Commission. (2015). Indicators for Sustainable Cities. https://doi.org/10.2779/121865

Gary Grant CEnv FCIEEM. (2017). *Urban Greening Factor for London*. https://www.redfrogforum.org/wp-content/uploads/2019/11/113-London-Plan-Policy-G5-Urban-Greening-Factor.pdf

Grenoble. (2019). *Livret Métropolitan: Plan Local d'Urbanisme Intercommunal*. https://www.grenoblealpesmetropole.fr/include/PLUI_WEB/1_Rapport_de_presentation/RP_T4_Explication_choix_livret_metro.pdf

Grenoble e Alpes Métropole. (2019). *Règlement du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal Grenoble-Alpes Métropole*.

Hancock, T. (2002). Indicators of Environmental Health in the Urban Setting.

Helsinki, & FCG. (2014). *HELSINKI GREEN AREA FACTOR TOOL: User manual for the Excel-based tool*.

Huang, L., Wu, J., & Yan, L. (2015). Defining and measuring urban sustainability: a review of indicators. *Landscape Ecology*, *30*(7), 1175-1193. https://doi.org/10.1007/s10980-015-0208-2

Kruuse, A. (2005). Green roofs, storm water management, and biodiversity in Malmö, Sweden *Ecosystems and Sustainable Development V*, *81*, 171-179.

Kruuse, A. (2017). *The green space factor and the green points system*.

Liberalesso, T., Oliveira Cruz, C., Matos Silva, C., & Manso, M. (2020). Green infrastructure and public policies: An international review of green roofs and green walls incentives. *Land Use Policy*, *96*. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104693

LPB, & BGMR. (1990). *The Biotope Area Factor as an Ecological Parameter - Principles for its determination and identification of the target*.

Naumann, S., Davis, M., Iwaszuk, E., Freundt, M., & Mederake, L. (2020). *Addressing climate change in cities – Policy instruments to promote urban nature-based solutions* (T. B. Tomasz Jeleński & I. Gosk, Eds.).

Raven, J., Stone, B., Mills, G., Towers, J., Katzschner, L., Leone, M., Gaborit, P., Georgescu, M., & Hariri, M. (2018). Urban planning and design. In.

Reinwald, F., Brandenburg, C., Gabor, A., Hinterkörner, P., Kainz, A., Kraus, F., Ring, Z., Scharf, B., Tötzer, T., & Damyanovic, D. (2021). Multi-Level Toolset for Steering Urban Green Infrastructure to Support the Development of Climate-Proofed Cities. *Sustainability*, *13*(21). https://doi.org/10.3390/su132112111

Rennes Métropole. (2019). Règlement du Plan Local d'Urbanisme intercommunal de Rennes Métropole. https://www.nature-en-ville.com/sites/nature-en-ville/files/document/2022-01/243500139_reglement_20201127_0.pdf

Rio de Janeiro. (2012). *Qualificação QUALIVERDE* (35745, Issue.

Southampton. (2015). *Southampton City Council Green Space Factor Guidance Notes*. https://www.southampton.gov.uk/media/kajkr23v/green-space-factor-guidance-notes-2015_tcm63-371696.pdf

Stange, E. E., Barton, D. N., Andersson, E., & Haase, D. (2022). Comparing the implicit valuation of ecosystem services from nature-based solutions in performance-based green area indicators across three European cities. *Landscape and Urban Planning*, *219*. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104310

Stockholm. (2021). *GYF Grönytefaktor för kvartersmark*.

Ville de Paris. (2019). Le Plan Local d'Urbanisme: Guide d'application des dispositions environnementales. http://dematads-mod.paris.fr/public/PLU%20guide%20environnemental/Guide%20environnemental%20du%20PLU%20201910.pdf

Washington DC. (2017). *Green Area Ratio Guidebook*. https://lpdd.org/wp-content/uploads/2020/06/Green-Area-Ratio-Guidebook.pdf

WEF. (2022). The Global Risks Report 2022. https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2022.pdf

6. Outra bibliografia consultada

Aall, C., Juhola, S., & Hovelsrud, G. K. (2015). Local climate change adaptation: moving from adjustments to transformation? Local Environment, 20(4), 401-407. https://doi.org/10.1080/13549839.2014.908594

Abdi, B., Hami, A., & Zarehaghi, D. (2020). Impact of small-scale tree planting patterns on outdoor cooling and thermal comfort. Sustainable Cities and Society, 56. https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102085

ACT – Adapting to Climate change in Time. (2013). Planning for adaptation to climate change: guideline for municipalities. https://base-adaptation.eu/sites/default/files/306-guidelinesversionefinale20.pdf

Adriadapt. (2022). Climate proofing of building codes. I. I.-. Croatia. https://adriadapt.eu/adaptation-options/climate-proofing-of-building-codes/

Ajuntament de Barcelona. (2011). The energy, climate change and air quality plan of Barcelona.

Ajuntament de Barcelona. (2016). Nature-based solutions/ Nature-based cities Barcelona 2016.

Al-Saggaf, A., Nasir, H., & Hegazy, T. (2020). An Analytical Hierarchy Process-based system to evaluate the life-cycle performance of buildings at early design stage. Journal of Building Engineering, 31. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2020.101364

Altunkasa, C., & Uslu, C. (2020). Use of outdoor microclimate simulation maps for a planting design to improve thermal comfort. Sustainable Cities and Society, 57. https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102137

Arellano, B., Roca, J., & Arenas, R. B. (2018). Planning and urban climate: the example of the metropolitan area of Barcelona. https://www.researchgate.net/publication/330863377

Ascione, F., De Masi, R. F., Mastellone, M., & Vanoli, G. P. (2022). Building rating systems: A novel review about capabilities, current limits and open issues. Sustainable Cities and Society, 76. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103498

Authority, G. L. (2017). Urban Greening Factor for London. https://www.london.gov.uk/sites/default/files/urban_greening_factor_lpg_pre-consultation_draft.pdf

Batty, M. (2018). Inventing Future Cities (M. Press, Ed. ed.).

Batty, M. (2020). The Coronavirus crisis: What will the post-pandemic city look like? Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, 47(4), 547-552. https://doi.org/10.1177/2399808320926912

BECQUÉ, R., MACKRES, E., LAYKE, J., ADEN, N., LIU, S., MANAGAN, K., NESLER, C., MAZUR-STOMMEN, S., PETRICHENKO, K., & GRAHAM, P. (2016). ACCELERATING BUILDING EFFICIENCY: Eight Actions for Urban Leaders. https://www.wri.org/research/accelerating-building-efficiency

Bilbao. (2015). Plan de Gobierno 2015-2019. https://www.bilbao.eus/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=pragma&blobheadervalue1=attachment%3B+filename%3Dcinb2016102.pdf&blobheadervalue2=public&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1274095471845&ssbinary=true

Bilbao. (2016). ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CASCO VIEJO DE BILBAO Proyecto "Casco Viejo, corazón histórico y modernidad".

Binarti, F., Koerniawan, M. D., Triyadi, S., Utami, S. S., & Matzarakis, A. (2020). A review of outdoor thermal comfort indices and neutral ranges for hot-humid regions. Urban Climate, 31. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2019.100531

Bradshaw, V. (2006). Chapter 1. Human Comfort and Health Requirements. In The building environment: active and passive control systems (pp. 38). John Wiley & Sons Inc.

Bush, J., Ashley, G., Foster, B., & Hall, G. (2021). Integrating Green Infrastructure into Urban Planning: Developing Melbourne's Green Factor Tool. Urban Planning, 6(1), 20-31. https://doi.org/10.17645/up.v6i1.3515

Button, K. (2002). City management and urban environmental indicators. Ecological Economics, 40(2), 217-233. https://doi.org/10.1016/s0921-8009(01)00255-5

CASBEE. (2004). CASBEE for New Construction Manual.

CASCADE. (2019). THE ROLE OF LOCAL GOVERNMENTS IN ADAPTING TO THE CLIMATE.

Chen, L., Chan, A. P. C., Owusu, E. K., Darko, A., & Gao, X. (2022). Critical success factors for green building promotion: A systematic review and meta-analysis. Building and Environment, 207. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108452

Chen, Y.-C., Chen, C.-Y., Matzarakis, A., Liu, J.-K., & Lin, T.-P. (2016). Modeling of mean radiant temperature based on comparison of airborne remote sensing data with surface measured data. Atmospheric Research, 174-175, 151-159. https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2016.01.004

City Chlor. (2012). Economic Perspectives of Brownfield Development in Germany: An Integrated Approach - Case Study Stuttgart-Feuerbach.

City of Berlin. (2011). Good Practice Example: Urban Development Plan 'StEP Klima', Berlin/Germany.

City of Cambridge. (2020). Climate Resilience Zoning Task Force Cool Factor Discussion.

City of Dover. (2018). CITY OF DOVER, NEW HAMPSHIRE MASTER PLAN: Climate Adaptation Chapter. http://www.dover.nh.gov/government/city-operations/planning/index.html

City of Ljubjana. (2007). Partnership of Šmartinska District Redevelopment in Ljubjana, Slovenia.

City of Stutgart. (2009). Environmental aspects in spatial planning in Stuttgart.

City of Vienna. (2015). DER GRÜNFLÄCHENFAKTOR.

Coccolo, S., Kämpf, J., Scartezzini, J.-L., & Pearlmutter, D. (2016). Outdoor human comfort and thermal stress: A comprehensive review on models and standards. Urban Climate, 18, 33-57. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2016.08.004

Coccolo, S., Mauree, D., Naboni, E., Kaempf, J., & Scartezzini, J.-L. (2017). On the impact of the wind speed on the outdoor human comfort: a sensitivity analysis. Energy Procedia, 122, 481-486. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.297

Coccolo, S., Pearlmutter, D., Kaempf, J., & Scartezzini, J.-L. (2018). Thermal Comfort Maps to estimate the impact of urban greening on the outdoor human comfort. Urban Forestry & Urban Greening, 35, 91-105. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.08.007

Cohen, P., Potchter, O., & Matzarakis, A. (2013). Human thermal perception of Coastal Mediterranean outdoor urban environments. Applied Geography, 37, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.11.001

Colter, K. R., Middel, A. C., & Martin, C. A. (2019). Effects of natural and artificial shade on human thermal comfort in residential neighborhood parks of Phoenix, Arizona, USA. Urban Forestry & Urban Greening, 44. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126429

Correia, E. (2019). Mapas climáticos Urbanos: Índices de Geometria e densidade Urbana Atual.

Daemei, A. B., Eghbali, S. R., & Khotbehsara, E. M. (2019). Bioclimatic design strategies: A guideline to enhance human thermal comfort in Cfa climate zones. Journal of Building Engineering, 25. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.100758

Daly, H. (1995). On Wilfred Beckerman's Critique of Susainable Development. Environmental Values(4), 49-55.

de Dear, R., Xiong, J., Kim, J., & Cao, B. (2020). A review of adaptive thermal comfort research since 1998. Energy and Buildings, 214. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109893

Debrah, C., Chan, A. P. C., & Darko, A. (2022). Green finance gap in green buildings: A scoping review and future research needs. Building and Environment, 207. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108443

Delsante, I. (2016). Urban environment quality assessment using a methodology and set of indicators for medium-density neighbourhoods: a comparative case study of Lodi and Genoa. Ambiente Construído, 16(3), 7-22. https://doi.org/10.1590/s1678-86212016000300089

Dhar, T. K., & Khirfan, L. (2017). A multi-scale and multi-dimensional framework for enhancing the resilience of urban form to climate change. Urban Climate, 19, 72-91. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2016.12.004

Díaz-López, C., Navarro-Galera, A., Zamorano, M., & Buendía-Carrillo, D. (2021). Identifying Public Policies to Promote Sustainable Building: A Proposal for Governmental Drivers Based on Stakeholder Perceptions. Sustainability, 13(14). https://doi.org/10.3390/su13147701

Dietrich, K., Ekinci, B., Schweppe-Kraft, B., Grunewald, K., Albert, C., Hansjurgens, B., & Burkhard, B. (2015). Esmeralda Country Fact Sheet: Germany (DE).

Din Dar, M. U., Shah, A. I., Bhat, S. A., Kumar, R., Huisingh, D., & Kaur, R. (2021). Blue Green infrastructure as a tool for sustainable urban development. Journal of Cleaner Production, 318. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128474

Ekins, P. (2011). Environmental sustainability. Progress in Physical Geography: Earth and Environment, 35(5), 629-651. https://doi.org/10.1177/0309133311423186

Eum, J.-H., Scherer, D., Fehrenbach, U., Köppel, J., & Woo, J.-H. (2013). Integrating urban climate into urban master plans using spatially distributed information—The Seoul example. Land Use Policy, 34, 223-232. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.03.016

European Commission. (2020). Public Procurement of Nature-Based Solutions - Addressing barriers to the procurement of urban NBS: case studies and recommendations.

European Commission. (2021). Evaluating the Impact of Nature-Based Solutions- A Handbook for Practitioners.

European Environmental Agency. (2019). Urban Environmental Indicators.

Euskadi Basque Country. (2017). Climate Change in Basque Country: 28 Best Practices. P.-o. E. M. C. D. o. t. E. Ihobe, Territorial Planning and Housing.

Fabbri, K., Di Nunzio, A., Gaspari, J., Antonini, E., & Boeri, A. (2017). Outdoor Comfort: The ENVI-BUG tool to Evaluate PMV Values Output Comfort Point by Point. Energy Procedia, 111, 510-519. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.213

Fadamiro, J. A., & Adedeji, J. A. (2014). Urban Dwelling and Environmental Quality Indicators: An Editorial. Architecture Research, 4 (1A). https://doi.org/10.5923/s.arch.201401

Falasca, S., Ciancio, V., Salata, F., Golasi, I., Rosso, F., & Curci, G. (2019). High albedo materials to counteract heat waves in cities: An assessment of meteorology, buildings energy needs and pedestrian thermal comfort. Building and Environment, 163. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106242

Federation of Canadian Municipalities. (2017). Guide for Integrating Climate Change Considerations into Municipal Asset Management.

Fröhlich, D., Gangwisch, M., & Matzarakis, A. (2019). Effect of radiation and wind on thermal comfort in urban environments - Application of the RayMan and SkyHelios model. Urban Climate, 27, 1-7. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2018.10.006

Gauthier, S., Bourikas, L., Al-Atrash, F., Bae, C., Chun, C., de Dear, R., Hellwig, R. T., Kim, J., Kwon, S., Mora, R., Pandya, H., Rawal, R., Tartarini, F., Upadhyay, R., & Wagner, A. (2020). The colours of comfort: From thermal sensation to person-centric thermal zones for adaptive building strategies. Energy and Buildings, 216. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109936

Gobierno Vasco. (2015). Climate Change Strategy of the Basque Country to 2050.

Gómez, F., Cueva, A. P., Valcuende, M., & Matzarakis, A. (2013). Research on ecological design to enhance comfort in open spaces of a city (Valencia, Spain). Utility of the physiological equivalent temperature (PET). Ecological Engineering, 57, 27-39. https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2013.04.034

Gómez-Álvarez, D., López-Moreno, E., Bilsky, E., Ochoa, K. B., & Lara, E. O. (2018). Indicators for Measuring Urban Sustainability and Resilience. In Urban Planet (pp. 163-179). https://doi.org/10.1017/9781316647554.010

Gonçalves, P., Vierikko, K., Elands, B., Haase, D., Catarina Luz, A., & Santos-Reis, M. (2021). Biocultural diversity in an urban context: An indicator-based decision support tool to guide the planning and management of green infrastructure. Environmental and Sustainability Indicators, 11. https://doi.org/10.1016/j.indic.2021.100131

Graça, M., Cruz, S., Monteiro, A., & Neset, T.-S. (2022). Designing urban green spaces for climate adaptation: A critical review of research outputs. Urban Climate, 42. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101126

Greater London Authority. (2021). London Plan Guidance: Urban Greening Factor. www.london.gov.uk

Grenoble-Alpes Métropole. (2020). BOÎTE À OUTILS AIR, CLIMAT & URBANISME: POUR UNE INTÉGRATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DANS LES PLU ET LES OPÉRATIONS IMMOBILIÈRE.

Gunawardena, K., & Steemers, K. (2019). Adaptive comfort assessments in urban neighbourhoods: Simulations of a residential case study from London. Energy and Buildings, 202. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.07.039

Hansen, R. (2015). Green Surge: Case Study City Portrait of Berlin, Germany.

Hansen, R., & Santos, A. (2015). Green Surge: Case Study City Portrait of Halle (Saale), Germany.

Havik, G., & Buizer, M. (2015). Green Surge: Case Study City Portrait of Amsterdam, The Netherlands.

Heikkinen, M., Karimo, A., Klein, J., Juhola, S., & Ylä-Anttila, T. (2020). Transnational municipal networks and climate change adaptation: A study of 377 cities. Journal of Cleaner Production, 257. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120474

Hilding-Hamann, K. E., Zacharias, N., Chaabane, B., Nunes, N., Ferreira, I., Caiatana, B., Mackenzie, T., Holz, S., Tasheva, M. P., Bjorner, E., Andersson, I., Mateus, A., Lettoun, S., Bruni, I., Tavcar, A. K., & Duxbury, N. (2019). Strategic design and usage of participatory solutions and relevant digital tools in support of NBS uptake.

Ho, D. K. H. (2020). Urban Greenery in Singapore. In Greening the Urban Habitat: A Quantitative and Empirical Approach (pp. 220). WSPC. https://doi.org/https://doi.org/10.1142/11472

Holland, A. (1997). Substitutability: or why strong sustainability is weak and absurdly strong sustainability is not absurd. In F. J (Ed.), Valuing nature? Ethics, economics and the environment (pp. 119-134). Routledge.

Huang, K. S., He, D. X., Tao, Q., Wang, Y. Y., Yang, Y. Q., Zhang, B., Mai, G., & Guha-Sapir, D. (2022). Changes in the incidence and prevalence of ischemic stroke and associations with natural disasters: an ecological study in 193 countries. Sci Rep, 12(1), 1808. https://doi.org/10.1038/s41598-022-05288-7

Huang, K. T., Yang, S. R., Matzarakis, A., & Lin, T. P. (2018). Identifying outdoor thermal risk areas and evaluation of future thermal comfort concerning shading orientation in a traditional settlement. Sci Total Environ, 626, 567-580. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.031

Illankoon, I. M. C. S., Tam, V. W. Y., Le, K. N., Tran, C. N. N., & Ma, M. (2019). Review on Green Building Rating Tools Worldwide: Recommendations for Australia. Journal of Civil Engineering and Management, 25(8), 831-847. https://doi.org/10.3846/jcem.2019.10928

ISTAT. (2010). Urban environmental indicators. http://dati.istat.it/?lang=en

Jagt, A. v. d., & Ambrose-Oji, B. (2015). Green Surge: Case Study City Portrait of Bristol, UK.

Jagt, A. v. d., & Smith, M. (2015). Green Surge: Case Study City Portrait of Edinburgh, UK.

Jiang, B., Song, Y., Li, H. X., Lau, S. S.-Y., & Lei, Q. (2020). Incorporating biophilic criteria into green building rating tools: Case study of Green Mark and LEED. Environmental Impact Assessment Review, 82. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106380

Jiang, Y., Wang, Z., Lin, B., & Mumovic, D. (2020). Development of a health data-driven model for a thermal comfort study. Building and Environment, 177. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106874

Jiao, Y., Yu, H., Yu, Y., Wang, Z., & Wei, Q. (2020). Adaptive thermal comfort models for homes for older people in Shanghai, China. Energy and Buildings, 215. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109918

Jiménez-Pulido, C., Jiménez-Rivero, A., & García-Navarro, J. (2022). Improved sustainability certification systems to respond to building renovation challenges based on a literature review. Journal of Building Engineering, 45. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103575

Jowkar, M., de Dear, R., & Brusey, J. (2020). Influence of long-term thermal history on thermal comfort and preference. Energy and Buildings, 210. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109685

Juhola, S. (2018). Planning for a green city: The Green Factor tool. Urban Forestry & Urban Greening, 34, 254-258. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.07.019

Julian Jansen, & Stegenga-Rydlewska, J. (2014). Best-practices in Amsterdam Metropolitan Region.

Ketterer, C., & Matzarakis, A. (2014). Human-biometeorological assessment of heat stress reduction by replanning measures in Stuttgart, Germany. Landscape and Urban Planning, 122, 78-88. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.11.003

Ketterer, C., & Matzarakis, A. (2016). Mapping the Physiologically Equivalent Temperature in urban areas using artificial neural network. Landscape and Urban Planning, 150, 1-9. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.02.010

Kim, S., & Rowe, P. G. (2013). Are master plans effective in limiting development in China's disaster-prone areas? Landscape and Urban Planning, 111, 79-90. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.12.001

Klein, R. J. T., & Juhola, S. (2014). A framework for Nordic actor-oriented climate adaptation research. Environmental Science & Policy, 40, 101-115. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.01.011

Kopperonien, L. (2015). Esmeralda Country Fact Sheet: Finland (FI).

Kumar, S., Singh, M. K., Mathur, A., & Košir, M. (2020). Occupant's thermal comfort expectations in naturally ventilated engineering workshop building: A case study at high metabolic rates. Energy and Buildings, 217. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109970

Lai, D., Liu, W., Gan, T., Liu, K., & Chen, Q. (2019). A review of mitigating strategies to improve the thermal environment and thermal comfort in urban outdoor spaces. Sci Total Environ, 661, 337-353. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.062

Lauwaet, D., Chrysoulakis, N., Mitraka, Z., Lantzanakis, G., Leutner, B., Marconcini, M., Feigenwinter, C., Jupova, K., Kolomaznik, J., Kopecky, M., Soukup, T., Hooyberghs, H., Gandini, A., Gutierrez, L., Feliu, E., Andersen, B. H., & Kjær-Hansen, L. (2020). Urban Cross-cutting Applications Preparation. http://cure-copernicus.eu/

Li, J., & Liu, N. (2020). The perception, optimization strategies and prospects of outdoor thermal comfort in China: A review. Building and Environment, 170. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106614

Liekens, I., Stevens, M., Staes, J., Bertrand, G., Maebe, L., Généreux, C., Pipart, N., & Engelbeen, M. (2015). Esmeralda Country Fact Sheet: Belgium (BE).

Lim, L. Y. (2021). Singapore Green Building Masterplan.

Lin, T.-P., Chen, Y.-C., & Matzarakis, A. (2017). Urban thermal stress climatic mapping: Combination of long-term climate data and thermal stress risk evaluation. Sustainable Cities and Society, 34, 12-21. https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.05.022

Lin, Y., Wang, Z., Jim, C. Y., Li, J., Deng, J., & Liu, J. (2020). Water as an urban heat sink: Blue infrastructure alleviates urban heat island effect in mega-city agglomeration. Journal of Cleaner Production, 262. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121411

Lindberg, F., Grimmond, C. S. B., Gabey, A., Huang, B., Kent, C. W., Sun, T., Theeuwes, N. E., Järvi, L., Ward, H. C., Capel-Timms, I., Chang, Y., Jonsson, P., Krave, N., Liu, D., Meyer, D., Olofson, K. F. G., Tan, J., Wästberg, D., Xue, L., & Zhang, Z. (2018). Urban Multi-scale Environmental Predictor (UMEP): An integrated tool for city-based climate services. Environmental Modelling & Software, 99, 70-87. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.09.020

Liu, N., & Morawska, L. (2020). Modeling the urban heat island mitigation effect of cool coatings in realistic urban morphology. Journal of Cleaner Production, 264. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121560

Lobaccaro, G., & Acero, J. A. (2015). Comparative analysis of green actions to improve outdoor thermal comfort inside typical urban street canyons. Urban Climate, 14, 251-267. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2015.10.002

Manchester, U. o. (2010). Adaptation to climate change using green and blue infrastructure A database of case studies.

Marie-Laure LAMBERT, Coralie DEMAZEUX, & GALLAFRIO, M. (2015). CLIMAT URBAIN, ÉNERGIE et DROIT DE L'URBANISME: Fiche méthodologique.

Martin, F. S. (2015). Esmeralda Country Fact Sheet: Spain (ES).

Martinelli, L., Battisti, A., & Matzarakis, A. (2015). Multicriteria analysis model for urban open space renovation: An application for Rome. Sustainable Cities and Society, 14, e10-e20. https://doi.org/10.1016/j.scs.2014.07.002

Martinelli, L., & Matzarakis, A. (2017). Influence of height/width proportions on the thermal comfort of courtyard typology for Italian climate zones. Sustainable Cities and Society, 29, 97-106. https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.12.004

Matsuo, K., & Tanaka, T. (2019). Analysis of spatial and temporal distribution patterns of temperatures in urban and rural areas: Making urban environmental climate maps for supporting urban environmental planning and management in Hiroshima. Sustainable Cities and Society, 47. https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.01.004

Mattoni, B., Guattari, C., Evangelisti, L., Bisegna, F., Gori, P., & Asdrubali, F. (2018). Critical review and methodological approach to evaluate the differences among international green building rating tools. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 82, 950-960. https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.105

Matzarakis, A., Rudel, E., Zygmuntowski, M., & Koch, E. (2010). Bioclimatic maps for tourism purposes. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 35(1-2), 57-62. https://doi.org/10.1016/j.pce.2010.03.009

Michalina, D., Mederly, P., Diefenbacher, H., & Held, B. (2021). Sustainable Urban Development: A Review of Urban Sustainability Indicator Frameworks. Sustainability, 13(16). https://doi.org/10.3390/su13169348

Michalos, A. C. (2014). Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5

Miller, H. J., Clifton, K., Akar, G., Tufte, K., Gopalakrishnan, S., MacArthur, J., & Irwin, E. (2021). Urban Sustainability Observatories: Leveraging Urban Experimentation for Sustainability Science and Policy. Harvard Data Science Review. https://doi.org/10.1162/99608f92.2025202b

NAIOP Research Foundation. (2007). Green Building Incentives That Work: A Look at How Local Governments Are Incentivizing Green Development.

National Academies of Sciences, E., and Medicine (2019). Making Climate Assessments Work: Learning from California and Other Subnational Climate Assessments: Proceedings of a Workshop

In. https://doi.org/10.17226/25324

National Statistical Institute of Italy. (2001). ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY INDICATORS IN URBAN AREAS: AN ITALIAN EXPERIENCE. CONFERENCE OF EUROPEAN STATISTICIANS.

Nazarian, N., Acero, J. A., & Norford, L. (2019). Outdoor thermal comfort autonomy: Performance metrics for climate-conscious urban design. Building and Environment, 155, 145-160. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.03.028

Neher, F., & Miola, A. (2015). The role of social inequalities for the vulnerability to climate related extreme weather events. https://doi.org/10.2788/267540

Ng, E., & Ren, C. (2015). The Urban Climate Map - A Methodology for Sustainable Urban Planning. Routledge.

Nielsen, B. F., Baer, D., & Lindkvist, C. (2019). Identifying and supporting exploratory and exploitative models of innovation in municipal urban planning; key challenges from seven Norwegian energy ambitious neighborhood pilots. Technological Forecasting and Social Change, 142, 142-153. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.11.007

Niu, S., Hu, A., Shen, Z., Huang, Y., & Mou, Y. (2021). Measuring the built environment of green transit-oriented development: A factor-cluster analysis of rail station areas in Singapore. Frontiers of Architectural Research, 10(3), 652-668. https://doi.org/10.1016/j.foar.2021.03.005

NOTE RAPIDE DE L'INSTITUT PARIS REGION. (2021). LA PLEINE TERRE: NÉCESSITÉ D'UNE DÉFINITION PARTAGÉE DANS LES PLU.

Nouri, A. S., Lopes, A., Costa, J. P., & Matzarakis, A. (2018). Confronting potential future augmentations of the physiologically equivalent temperature through public space design: The case of Rossio, Lisbon. Sustainable Cities and Society, 37, 7-25. https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.10.031

OECD. (2013). Green Growth in Brandenburg: An analysis of the Regional Growth Core Schönefelder Kreuz.

Olafsson, A. S., Hjorth Caspersen, O., & Steen Møller, M. (2015). Green Surge: Case Study City Portrait of Aarhus, Denmark.

Oliveira, S., Andrade, H., & Vaz, T. (2011). The cooling effect of green spaces as a contribution to the mitigation of urban heat: A case study in Lisbon. Building and Environment, 46(11), 2186-2194. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.04.034

Olubunmi, O. A., Xia, P. B., & Skitmore, M. (2016). Green building incentives: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 59, 1611-1621. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.028

Ong, B. L. (2003). Green plot ratio: an ecological measure for architecture and urban planning. Landscape and Urban Planning, 63(4), 197-211. https://doi.org/10.1016/s0169-2046(02)00191-3

Ong, B. L., Ho, A., & Ho, K. H. (2012). Green Plot Ratio - Past, Present & Future iNTA2012 - Tropics 2050iNTA2012 - Tropics 2050, https://www.researchgate.net/publication/236634754_Green_Plot_Ratio_-_Past_Present_Future

OPERAs Consortium. (2015). Dublin Fingal Exemplar Flash Talk.

Oslo kommune. (2018). Norma para o Green-Blue Factor em projetos de habitação em Oslo [Norm for blågrønn faktor i boligprosjekter i Oslo].

Östberg, J., Sandberg, K., & Wiström, B. (2021). Rating of parameters used to assess tree vitality by urban foresters and ecologists in Sweden, using the Delphi method. Urban Forestry & Urban Greening, 62. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127134

Pan, B. T.-C., & Kao, J.-J. (2021). Comparison of indices for evaluating building green values based on greenhouse gas emission reductions. Ecological Indicators, 122. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107228

Parsaee, M., Joybari, M. M., Mirzaei, P. A., & Haghighat, F. (2019). Urban heat island, urban climate maps and urban development policies and action plans. Environmental Technology & Innovation, 14. https://doi.org/10.1016/j.eti.2019.100341

Patterson, J. J., & Huitema, D. (2018). Institutional innovation in urban governance: The case of climate change adaptation. Journal of Environmental Planning and Management, 62(3), 374-398. https://doi.org/10.1080/09640568.2018.1510767

Penser l'immobilier Responsable. (2020). GUIDE DES ACTIONS ADAPTATIVES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.

PETRICHENKO, K., ADEN, N., & TSAKIRIS, A. (2016). Tools for Energy Efficiency in Buildings: A GUIDE FOR POLICY-MAKERS AND EXPERTS.

Pigliautile, I., Casaccia, S., Morresi, N., Arnesano, M., Pisello, A. L., & Revel, G. M. (2020). Assessing occupants' personal attributes in relation to human perception of environmental comfort: Measurement procedure and data analysis. Building and Environment, 177. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106901

Pinto, S., Fumincelli, L., Mazzo, A., Caldeira, S., & Martins, J. C. (2017). Comfort, well-being and quality of life: Discussion of the differences and similarities among the concepts. Porto Biomed J, 2(1), 6-12. https://doi.org/10.1016/j.pbj.2016.11.003

Plöger, J. (2007). Bilbao City Report.

Potchter, O., Cohen, P., Lin, T. P., & Matzarakis, A. (2018). Outdoor human thermal perception in various climates: A comprehensive review of approaches, methods and quantification. Sci Total Environ, 631-632, 390-406. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.276

Programme for Energy Efficiency in Buildings. (2021). NON-MONETARY INCENTIVES FOR GREEN BUILDINGS: MOBILISING PRIVATE INVESTMENTS.

Rahman, M. A., Hartmann, C., Moser-Reischl, A., von Strachwitz, M. F., Paeth, H., Pretzsch, H., Pauleit, S., & Rötzer, T. (2020). Tree cooling effects and human thermal comfort under contrasting species and sites. Agricultural and Forest Meteorology, 287. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.107947

RAMSES. (2016). RAMSES Project Policy Brief No. 2.

Räsänen, A., Heikkinen, K., Piila, N., & Juhola, S. (2019). Zoning and weighting in urban heat island vulnerability and risk mapping in Helsinki, Finland. Regional Environmental Change, 19(5), 1481-1493. https://doi.org/10.1007/s10113-019-01491-x

Reckien, D., Salvia, M., Heidrich, O., Church, J. M., Pietrapertosa, F., De Gregorio-Hurtado, S., D'Alonzo, V., Foley, A., Simoes, S. G., Krkoška Lorencová, E., Orru, H., Orru, K., Wejs, A., Flacke, J., Olazabal, M., Geneletti, D., Feliu, E., Vasilie, S., Nador, C., . . . Dawson, R. (2018). How are cities planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU-28. Journal of Cleaner Production, 191, 207-219. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.220

Rell, A., Gogeaskoetxea, E., Ruiz, S., Tirado, N., Olazabal, M., Mendizabal, M., & Garcia, G. (2016). City Assessment Report Bilbao.

Ren, C., Spit, T., Lenzholzer, S., Yim, H. L. S., Heusinkveld, B., van Hove, B., Chen, L., Kupski, S., Burghardt, R., & Katzschner, L. (2012). Urban Climate Map System for Dutch spatial planning. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 18, 207-221. https://doi.org/10.1016/j.jag.2012.01.026

Revi, A., & Dube, M. (1999). Indicators for urban environmental services in Lucknow – process and methods. Environment & Urbanization, 11(2), 227-246.

Richardson, G. R. A., & Otero, J. (2012). Land use planning tools for local adaptation to climate change.

Ring, Z., Damyanovic, D., & Reinwald, F. (2021). Green and open space factor Vienna: A steering and evaluation tool for urban green infrastructure. Urban Forestry & Urban Greening, 62. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127131

Roshan, G., Saleh Almomenin, H., da Silveira Hirashima, S. Q., & Attia, S. (2019). Estimate of outdoor thermal comfort zones for different climatic regions of Iran. Urban Climate, 27, 8-23. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2018.10.005

Sadeghi, M., Wood, G., Samali, B., & de Dear, R. (2020). Effects of urban context on the indoor thermal comfort performance of windcatchers in a residential setting. Energy and Buildings, 219. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110010

Saka, N., Olanipekun, A. O., & Omotayo, T. (2021). Reward and compensation incentives for enhancing green building construction. Environmental and Sustainability Indicators, 11. https://doi.org/10.1016/j.indic.2021.100138

Sánchez Cordero, A., Gómez Melgar, S., & Andújar Márquez, J. M. (2019). Green Building Rating Systems and the New Framework Level(s): A Critical Review of Sustainability Certification within Europe. Energies, 13(1). https://doi.org/10.3390/en13010066

Sandra Naumann, M. D., Ewa Iwaszuk, Mona Freundt, Linda Mederake. (2020). Addressing climate change in cities – Policy instruments to promote urban nature-based solutions. The Sendzimir Foundation.

Sandra Naumman, & Davis, M. (2020). Biodiversity and Nature-based Solutions.

Santos, A., Reis, M. S., & Branquinho, C. (2015). Green Surge: Case Study City Portrait of Almada, Lisbon.

Sariola, L. (2019). A Finnish Environmental Classification for Building Projects.

Scholten, L., Mulder, S., Petz, K., Egmond, P. v., Nijs, T. d., & Groot, D. d. (2015). Esmeralda Country Fact Sheet: The Netherlands (NL).

Sharmin, T., Steemers, K., & Matzarakis, A. (2017). Microclimatic modelling in assessing the impact of urban geometry on urban thermal environment. Sustainable Cities and Society, 34, 293-308. https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.07.006

SHAY-WEI, C., & HAN-HWA, G. (2016). A Proposed Urban Environmental Sustainability Indicators Framework: The Case of Malaysia.

SMR. (2015). Policy Brief: City Resilience - FOR MORE RESILIENT CITIES IN EUROPE. www.smr-project.eu

Song, B.-H., & Kil, S.-H. (2018). Research Trends for Improvement of Biotope Area Index. Journal of People, Plants, and Environment, 21(2), 103-116. https://doi.org/10.11628/ksppe.2018.21.2.103

Sotckholms Stad. (2019). Stockholm City Plan.

Stagrum, A. E., Andenæs, E., Kvande, T., & Lohne, J. (2020). Climate Change Adaptation Measures for Buildings—A Scoping Review. Sustainability, 12(5). https://doi.org/10.3390/su12051721

Stepani, H. (2020). Developing Protocol on Jakarta Green Area Target Setting for Urban Overheating Mitigation Glasgow Caledonian University, LAB University of Applied Sciences, Universidad de Huelva].

Stuttgart. (2010). Climate change – challenge facing urban climatology. S. C. Stuttgart.

Stylianidis, E., Karanikolas, N., & Kaimaris, D. (2012). A gis for urban sustainability indicators in spatial planning. International Journal of Sustainable Development and Planning, 7(1), 1-13. https://doi.org/10.2495/sdp-v7-n1-1-13

Surma, M. J. (2020). URBAN GREEN INFRASTRUCTURE FOR SUSTAINABLE LAND USE PLANNING. Henley Business School - University of Reading.

Taleghani, M., Marshall, A., Fitton, R., & Swan, W. (2019). Renaturing a microclimate: The impact of greening a neighbourhood on indoor thermal comfort during a heatwave in Manchester, UK. Solar Energy, 182, 245-255. https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.02.062

Tan, Y. (2020). Singapore: Vertical Greening in high density city environments.

Teitelbaum, E., Jayathissa, P., Miller, C., & Meggers, F. (2020). Design with Comfort: Expanding the psychrometric chart with radiation and convection dimensions. Energy and Buildings, 209. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109591

The URBES project. (2020). Green Infrastructure, a wealth for cities - Barcelona fact sheet.

Tseliou, A., Tsiros, I. X., Lykoudis, S., & Nikolopoulou, M. (2010). An evaluation of three biometeorological indices for human thermal comfort in urban outdoor areas under real climatic conditions. Building and Environment, 45(5), 1346-1352. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.11.009

Turhan, C., & Gokcen Akkurt, G. (2019). The relation between thermal comfort and human-body exergy consumption in a temperate climate zone. Energy and Buildings, 205. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109548

U.S. Green Building Council. (2014). LEED: Reference Guide for Neighbourhood Development (V4).

UNEP, & Efficiency. (2021). A Practical Guide to Climate-resilient Buildings & Communities.

UN-HABITAT. (2020). The Value of Sustainable Urbanization: Key Findings and Messages.

UNHSP. (2004). Urban Indicators Guidelines: Monitoring the Habitat Agenda and the Millennium Development Goals.

UROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. (2018). City Resilience Development - Operational Guidance.

Vartholomaios, A., Athanassiou, E., & Papadopoulou, M. (2013). The green space factor as a tool for regulating the urban microclimate. https://doi.org/10.13140/2.1.1598.8484

Vasco, G. (2021). Green Procurement and Contracting Programme of the Basque Country 2030.

Viegas, C. V., Saldanha, D. L., Bond, A., Ribeiro, J. L. D., & Selig, P. M. (2013). Urban land planning: The role of a Master Plan in influencing local temperatures. Cities, 35, 1-13. https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.05.006

Vienna, C. o. (2018). Urban Heat Island Strategy.

Vierikko, K., & Fors, H. (2015). Green Surge: Case Study City Portrait of Hensinki, Finland.

Wang, H., & Liu, L. (2020). Experimental investigation about effect of emotion state on people's thermal comfort. Energy and Buildings, 211. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109789

Wang, Z., Wang, J., He, Y., Liu, Y., Lin, B., & Hong, T. (2020). Dimension analysis of subjective thermal comfort metrics based on ASHRAE Global Thermal Comfort Database using machine learning. Journal of Building Engineering, 29. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.101120

Wang, Z., Zhang, H., He, Y., Luo, M., Li, Z., Hong, T., & Lin, B. (2020). Revisiting individual and group differences in thermal comfort based on ASHRAE database. Energy and Buildings, 219. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110017

WHO, T. (2012). Health Indicators of sustainable cities in the Context of the Rio+20 UN Conference on Sustainable Development.

WIKSTRÖM, A. (2020). The Green Area Factor, Green Infrastructure and Biodiversity - an investigation of the preservation of urban biodiversity within the city of Stockholm KTH ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY SCHOOL OF ARCHITECTURE AND THE BUILT ENVIRONMENT]. Sotckholm, Sweden.

Wu, J. (2013). Landscape sustainability science: ecosystem services and human well-being in changing landscapes. Landscape Ecology, 28(6), 999-1023. https://doi.org/10.1007/s10980-013-9894-9

Wu, J. (2014). Urban ecology and sustainability: The state-of-the-science and future directions. Landscape and Urban Planning, 125, 209-221. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.018

Wu, Q., Liu, J., Zhang, L., Zhang, J., & Jiang, L. (2020). Study on thermal sensation and thermal comfort in environment with moderate temperature ramps. Building and Environment, 171. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106640

Xiong, Y., Liu, J., & Kim, J. (2019). Understanding differences in thermal comfort between urban and rural residents in hot summer and cold winter climate. Building and Environment, 165. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106393

Zhang, S., & Lin, Z. (2020). Standard effective temperature based adaptive-rational thermal comfort model. Applied Energy, 264. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114723

Zhao, Q., Sailor, D. J., & Wentz, E. A. (2018). Impact of tree locations and arrangements on outdoor microclimates and human thermal comfort in an urban residential environment. Urban Forestry & Urban Greening, 32, 81-91. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.03.022

Zhao, T. F., & Fong, K. F. (2017). Characterization of different heat mitigation strategies in landscape to fight against heat island and improve thermal comfort in hot–humid climate (Part I): Measurement and modelling. Sustainable Cities and Society, 32, 523-531. https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.03.025

ANEXOS

Anexo I – Exemplos de estímulos para fazer face aos impactes ambientais negativos em espaços urbanizados e incentivar a adaptação aos riscos climáticos

Estímulos	Ano de criação	Criador
Sustainable Society Index (SSI)	1975	Technology Arts Sciences TH Koln
Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM)	1990	Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM)
Ecological Footprint (EF)	1990	Global Footprint Network
Human Development Index (HDI)	1990	United Nations Development Programme
Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)	1993	U.S. Green Building Council
Genuine Progress Indicator (GPI)	1995	U.S.-based organization Redefining Progress
City Development Index (CDI)	1997	Second United Nations Conference on Human Settlements (Habitat II)
Genuine Savings Index (GSI)	1997	World Bank
Environmental Performance Index (EPI)	1999	Centro de Política e Lei Ambiental da Universidade de Yale
National Australian Built Environment Rating System (NABERS)	2000	Government of Australia
Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (CASBEE)	2001	Japan Sustainable Building Consortium (JSBC)
Green Star	2003	Green Building Council of Australia
Urban Indicators Guidelines	2004	UN Human Settlements Programme
Happy Planet Index (HPI)	2006	New Economics Foundation
DGNB Certification System	2007	German Sustainable Building Council
SBTool	2007	International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE)
Alta Qualidade Ambiental (Aqua-HQE)	2007	Fundação Vanzolini
Covenant of Mayors	2008	Covenant of Mayors
Climate+ Development Program	2009	Clinton Foundation; US Green Building Council
Green City Index (GCI)	2009	Economist Intelligence Unit, sponsored by Siemens
Green Building Index (GBI)	2009	GBI ORGANISATION
Green Cities Programme	2010	OECD
Building Environmental Assessment Method (BEAM)	2010	BEAM Society Limited (BSL)
Eco2 Cities Initiative	2011	World Bank
The Synthetic City toolkit (SynCity)	2011	Imperial College London
Wellbeing Index (WI)	2011	Mayo Clinic
BigEE (Bridging the information gap on Energy Efficiency in buildings)	2013	BigEE (Bridging the information gap on Energy Efficiency in buildings)
WELL Building Standard	2014	International WELL Building Institute (IWBI)
Built Environment Sustainability Scorecard (BESS)	2015	Built Environment Sustainability Scorecard (BESS)
RTS - Environmental Classification Tool	2016	The Building Information Foundation RTS
Eurostat Sustainable Development Indicators	2016	Eurostat
Level(s): European framework for sustainable buildings	2018	European Comission
SDEWES Index	-	International Centre for Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems (SDEWES) Index

Anexo II – Alguns exemplos de cidades que procuraram agilizar ferramentas para intervir no espaço urbano e atenuar os impactes ambientais negativos detetados

Países	Cidades	Ferramenta/Manual/Plano/Programa/ etc.	Descrição
Espanha	Nacional	Green Building Council España	O *Green Building Council España* é a principal organização de construção sustentável do país. Esta organização foi criada em 2008 e é a referência na transformação para um modelo sustentável no sector da construção. Juntamente com os seus parceiros, o GBCE treina, certifica e facilita ligações para acelerar a transformação no sentido da sustentabilidade da cidade.
	La Nucía	Sem ferramenta específica	A cidade de La Nucía é reconhecida internacionalmente pela implementação de medidas sustentáveis. No entanto, apesar de possuir projetos muito interessantes na área da sustentabilidade, como por exemplo a aplicação de incentivos à população que recicla mais, esta cidade não apresenta soluções de base natural para o edificado. A cidade tem-se focado em ações como tirar o tráfego da cidade velha, a criação de novas áreas verdes, a recuperação de todas as áreas ajardinadas e com pinheiros autóctones e a criação de "pulmões" ao longo do município.
	Cáceres	Sem ferramenta específica	A cidade de Cáceres tem vindo a desenvolver projetos interessantes na área da sustentabilidade, mas não existe referencia ao incentivo à construção com soluções baseadas na natureza.
	Victoria	Plan de Acción PATEI 2030	A cidade de Victoria possui um Plano Estratégico de Combate às Alterações Climáticas com vários objetivos estratégicos estabelecidos. Entre eles, a cidade pretende a "renovação justa do parque edificado da cidade" de forma a conseguir obter um modelo eficaz de reabilitação energética do parque edificado. Pretende ainda como ações estratégicas, o lançamento de projetos piloto ao nível das Comunidades Energéticas Locais e a elaboração de uma Programa de gestão energética para a contenção e controlo da exigência elétrica e térmica.
	Barcelona	Pla Clima Barcelona	O plano para o Clima da cidade de Barcelona contempla medidas de reabilitação energética e térmica do edificado. Em Barcelona, é comumente utilizado o sistema de certificação LEED/LEED for Homes, e o BREEAM.
	Madrid	Madrid Nuevo Norte	A Câmara Municipal participa como parceiros neste projeto financiado pela Comissão Europeia, no âmbito do financiamento para a descarbonização das cidades Horizonte 2020. O projeto teve início em 2021 e com ele pretende-se a construção de edifícios inteligentes que utilizarão a tecnologia como um valor acrescentado, para alcançar a máxima eficiência das instalações, bem como o conforto das pessoas que irão utilizar os edifícios residenciais, escritórios e instalações. Tudo integrado na rede a nível da cidade.
	San-Sebastian	Plan de acción Klima DSS2050	O Plano de ação para o Clima de San-Sebastian define um conjunto de opções estratégicas para a construção de uma cidade resiliente e adaptada aos riscos climáticos. Um dos objetivos estratégicos passa pelo desenvolvimento de um urbanismo com critérios climáticos e sustentáveis, a partir da definição e aplicação, no espaço urbano e nas habitações, de medidas fiscais e económicas coerentes com a transição energética e climática.
	Bilbao	ZORROTZAURRE: UNA ISLA PARA VIVIR, TRABAJAR Y DISFRUTAR	O projeto *Zorrotzaurre* é uma grande operação urbanística em Bilbao, que representa um plano integral e sustentável, que recupera uma área atualmente degradada para a converter num novo distrito bem ligado ao resto da cidade, com habitações acessíveis, áreas para empresas não poluentes, numerosos equipamentos sociais e culturais, assim como grandes áreas para o usufruto dos cidadãos.
França	Nacional	Loi de Transition Energétique	Esta lei ambiental foi promulgada em 2015 com o intuito de reforçar a meta proposta de reduzir o consumo de energia, a partir da criação de uma obrigação de realizar obras de renovação energética ao restaurar fachadas e/ou restaurar habitações.

Países	Cidades	Ferramenta/Manual/Plano/Programa/ etc.	Descrição
		Régulation thermique 2012	Esta lei surgiu em 2012 com o objetivo da redução do consumo energético. O consumo de energia primária dos edifícios (aquecimento, refrigeração, iluminação, água quente gerada e sistemas auxiliares) não deve exceder, por princípio, 57,50 kWh/sqm/ano para os edifícios existentes (e 50 kWh/sqm/ano a partir de 1 de Janeiro de 2018).
Itália	Nacional	Protocollo ITACA	PROITACA é o *software* para certificar o nível de sustentabilidade ambiental dos edifícios, de acordo com o Protocolo ITACA. O *software* para a elaboração do Protocolo ITACA é produzido pela Proitaca Srl e disponibilizado gratuitamente a todos os utilizadores registados em *proitaca.org*, graças a um acordo de colaboração assinado entre a Proitaca Srl e o ITACA, o Instituto para a Inovação e Transparência nas Aquisições e Compatibilidade Ambiental.
	22 italian cities	Environmental Sustainability Indicators in Urban Areas: an Italian Experience	O Istat (*National Statistical Institute of Italy*) recolhe dados relacionados com 22 grandes cidades italianas através do Inquérito Ambiental sobre Grandes Cidades. As questões ambientais investigadas referem-se a 7 temas principais: ar, energia, zonas verdes, ruído, transportes, resíduos e água. O quadro analítico escolhido é o bem conhecido modelo *Driving-Pressures-State-Impact-Responses*, que é amplamente utilizado para indicadores ambientais.
	Génova	Metodologia e indicadores para avaliação da qualidade do ambiente urbano de bairros de média densidade	O método de avaliação é baseado em um conjunto de 74 indicadores usados em um método computacional específico baseado em pontos e definido por meio de uma matriz de comparação pareada para converter avaliações qualitativas e quantitativas em pontos (0 to +100).
	Bolzano	Riduzione dell'Impatto Edilizio	O R.I.E. é um índice numérico que avalia o efeito de uma intervenção de construção em termos de permeabilidade em comparação com o solo natural e áreas verdes. A impermeabilização do solo causada por estruturas de construção pode ser parcialmente compensada através de novas superfícies vegetativas, tais como telhados verdes, tecnologias de engenharia-biológica ou intervenções de engenharia e de plantação que proporcionam opções de infiltração de água no solo e retenção de água da chuva.
	Bolonha		
	Reggio Emilia		
Alemanha	Freiburg	Geo Cluster 4 NBS	Esta plataforma tem 43 bases de dados de projetos pioneiros onde os utilizadores podem explorar o mapa de projetos NBS e obter informações sobre os projetos. Explora a tipologia NBS e obtém informações sobre a NBS. Ajuda a selecionar NBS e projetos a partir de desafios abordados. Para o mercado, permite verificar onde uma NBS pode ser replicada. Para o proprietário do terreno, permite verificar se um projeto pode ser replicado no seu sítio.
	Munique	Sustainable Freiham: Objectives, plans and steps of urban planning	No Plano de Desenvolvimento urbano de Munique aposta-se em várias opções estratégicas que primam pela sustentabilidade, nos seus vários domínios. Apostam também na questão do melhoramento do conforto térmico e irritação, a partir de ações como a promoção da alta variedade de micro climas dentro da cidade, evitar o stress por ilhas de calor, criar grandes áreas para árvores e vegetação, fomentar a construção de telhados/fachadas nos edifícios, entre outras.
	Frankfurt	Masterplan 100 % Climate Protection	Quando as aplicações baseadas em energia elétrica são concebidas de forma mais eficiente, um volume relativamente grande de emissões pode ser poupado. As ineficiências podem ser detetadas muito mais facilmente no sector doméstico do que noutros sectores, por exemplo, através da comparação dos dados de consumo dos aparelhos.
	Hamburgo	Hamburg Climate Plan	A estratégia ambiental da cidade de Hamburgo, tal como afirmada no Plano Climático de 2016, aborda os efeitos das alterações climáticas, tais como o aumento de chuvas fortes, inundações e ondas de calor. Os telhados verdes neste contexto melhoram tanto o clima da cidade como a gestão da água
	Kassel	Urban Climate Recommendation Map (UC-ReMap)	O mapa climático urbano (UCMap) é uma ferramenta de informação e avaliação para integrar fatores climáticos urbanos e considerações de planeamento urbano, apresentando fenómenos e problemas climáticos em mapas espaciais bidimensionais. Tem duas componentes principais: o mapa de análise climática urbana (ou mapa de funções climáticas sintéticas) (UCAnMap) e o mapa de recomendações de planeamento climático urbano (UC-ReMap). Os primeiros mapas urbanos climáticos foram criados em várias cidades alemãs.

Países	Cidades	Ferramenta/Manual/Plano/Programa/ etc.	Descrição
Austrália	Nacional	NABERNZ - Self-assessment tool	O NABERSNZ é um esquema de avaliação comparativa do desempenho energético de edifícios comerciais para fornecer aos proprietários e/ou inquilinos um método verificado independentemente para classificar o desempenho energético do seu edifício. O NABERSNZ é atualmente um esquema voluntário (ao contrário da Austrália, onde a NABERS é obrigatória) que ajuda a uma compreensão completa do desempenho energético de um edifício.
Holanda/Países Baixos	Gelderland	How do you green your environment?	A província de Gelderland desenvolveu três brochuras para promover o verde nas cidades, aldeias, e áreas agrícolas. As brochuras mostram várias medidas que podem ser utilizadas para tornar mais verdes as áreas residenciais, centros comerciais, e zonas industriais. A província visa assim aumentar a biodiversidade, ao mesmo tempo que promove um ambiente saudável e à prova do clima em Gelderland e nos restantes Países Baixos.
	Others	Climate app	A aplicação de adaptação climática dá aos projetistas urbanos, engenheiros ou outros conhecimentos sobre medidas viáveis para um projeto com um objetivo específico de adaptação climática. A aplicação irá gerar uma seleção de medidas de adaptação climática exequíveis em menos de um minuto. Se, por exemplo, um desenvolvimento urbano numa planície de inundação tiver de ser preparado para inundações fluviais, a aplicação classificará as medidas viáveis com base nas condições locais e na contribuição do utilizador.
		RainTools	A RainTools calcula o funcionamento das instalações de águas pluviais com o curso do balanço hídrico ao longo do tempo. É possível calcular as instalações na parcela em pormenor. Os sistemas para áreas maiores simulam mais globalmente.
		Urban Green Blue Network	Guia com uma vasta gama de soluções amigas do ambiente para a construção de infraestruturas residenciais ou espaços públicos. Dá também algumas dicas sobre como envolver as partes interessadas no processo.
		Kennis Bank	Banco de estudos realizados nos Países Baixos sobre os benefícios das *Nature-based Solutions* nos edifícios.
		PERCEEL TOOL	O *PerceelTool* é um instrumento de cálculo para avaliar o efeito das medidas da água da chuva numa parcela, cujo objetivo é processar mais água da chuva no local e, ao mesmo tempo, gerir os danos causados pela água da chuva.
		Green-blue Schoolyards	Ferramenta dedicada à construção de parques infantis escolares com *Natrue-based Solutions* e envolvendo crianças.
Suíça	Zurique	Swiss DGNB Certification System	O Sistema Suíço de Certificação DGNB é baseado em critérios desenvolvidos pelo *German Sustainable Building Council* (DGNB). A norma internacional DGNB é aplicada com sucesso a nível mundial em mais de 20 países e em mais de 1000 grandes projetos de construção.
Reino Unido	Dover	New Hampshire Master Plan, City of Dover	O Master Plan da cidade de Dover é uma declaração de visão e elementos de visão de longo alcance e, em muitos casos, que vão além das políticas e ações que o governo municipal pode levar a cabo. Entre outros objetivos estratégicos, a cidade pretende que a administração municipal e as escolas sejam geridas de forma eficaz e eficiente com total transparência, resultando em serviços de alta qualidade, edifícios e infraestruturas bem conservados, um grande sistema recreativo e ambiental e um imposto imobiliário competitivo.
Países Asiáticos	Taiwan	EEWH - Green Certification	A certificação de edifícios verdes de Taiwan é desenvolvida com base no clima subtropical do país, com temperatura e humidade elevadas. Esta certificação visa satisfazer suficientemente a necessidade em ecologia, poupança de energia, redução de resíduos e saúde, abreviado como "EEWH", a partir do qual o sistema de certificação foi nomeado. O sistema de certificação de edifícios verdes EEWH foi estabelecido em setembro de 1999, vindo como o segundo sistema de certificação no mundo, logo após o LEED nos EUA. O sistema de certificação de edifícios verdes EEWH foi estabelecido em setembro de 1999, vindo como o segundo sistema de certificação no mundo, logo a seguir ao LEED nos EUA.

Países	Cidades	Ferramenta/Manual/Plano/Programa/ etc.	Descrição
	HongKong	Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network (Chapter 5)	O presente relatório apresenta soluções concretas para as cidades no que respeita à mitigação e adaptação; planeamento e conceção urbana; equidade e justiça ambiental; economia, finanças e sector privado; sectores urbanos tais como energia, água, transportes, habitação e assentamentos informais, e gestão de resíduos sólidos; e governação do carbono e do clima nas cidades. O caso de estudo da cidade de HongKong é um dos casos descritos, apoiando-se na questão da edificação com soluções baseadas na natureza.
EUA	Chicago	Natural Solutions Tool	O *Chicago-Calumet River Watershed Council* desencadeaou um processo de cocriação de infraestruturas verdes multifinalitárias cuja eficácia pode ser avaliada numa ferramenta - Natural Solutions Tool
	Los Angeles	Climate Smart Cities - Los Angeles	Esta ferramenta apoia os decisores a identificar as áreas prioritárias onde é necessário implementar soluções naturais com múltiplos benefícios; desde a sua criação tem vindo a ser melhorada/modificada em parceria com os utilizadorees locais .
	Portland	Comprehensive update to the City's Green Building Policy to reflect advances in green building knowledge and practices resolution	A cidade norte-americana de Portland decidiu implementar, em 2015, uma atualização abrangente da Política de Construção Verde para refletir avanços no conhecimento e na prática da construção verde.
	San Francisco	Incentives (Green Building)	A fim de alcançar padrões de construção sustentáveis e reduzir o custo da construção verde, a Cidade de São Francisco fornece incentivos e serviços a uma variedade de projetos.
	Hawaii	Hawai'i Low Impact Development (LID) Atlas	É um recurso *online* que fornece exemplos georreferenciados de infraestruturas verdes e desenvolvimento de baixo impacto para a gestão de águas pluviais. É possível navegar no Atlas selecionando uma cidade, tipo de uso do solo, tipo de projeto, ou simplesmente clicando em locais com *pins*.
	Nacional	The 'Rain Garden' Mobile Application	O 'Rain Garden' é uma aplicação móvel (app) gratuita concebida para o ajudar a instalar corretamente um jardim na sua casa, escritório, ou local de trabalho. Através de tutoriais, diagramas, texto e ferramentas, a aplicação guia-o através da determinação do tamanho e colocação do seu jardim, seleção de plantas, escavação e plantação do seu jardim, e manutenção do seu jardim. Inclui também ferramentas para determinar o seu tipo de solo, medir o tamanho da área que irá drenar para o seu jardim, e gerir múltiplos projetos.
	Mineápolis	Green building options checklist	O estado de Mineápolis apresenta no seu website um conjunto de soluções baseadas na natureza numa Checklist onde os planeadores, arquitetos ou até mesmo investidores privados têm a possibilidade de escolher as medidas que serão implementadas nos seus projetos. A implementação de algumas destas medidas faz parte das condições de construção no Estado.
	California	California Green Building Standards Code (CALGreen)	O código de regulamentações da Califórnia para os edifícios verdes foi adotado em 2019. Contempla um conjunto de obrigações que cada construtor, planeador e arquiteto deverá obedecer na execução dos seus projetos, quer sejam para a função residencial ou não-residencial.
	Fremont	Green Building Program to Address Climate Change	Os programas de construção ecológica que visam um grande número de novas casas podem ter um impacto considerável na redução das emissões de gases com efeito de estufa. Os requisitos de construção verde da Fremont ajudarão a cidade a atingir o seu objetivo de reduzir os gases com efeito de estufa em 25 por cento até 2020. Este programa foi implementado em Fremont em 2009.
	Camdem	Green+Health Camben	Green + Healthy Camden is a multi-partner initiative to support climate preparedness, equity, health, and park and open space planning throughout Camden, New Jersey. Led by The Trust for Public Land, the project team is providing key planning, decision-making, and park creation support to drive equitable green infrastructure implementation across the city and in particular at schools and other public spaces.

Países	Cidades	Ferramenta/Manual/Plano/Programa/ etc.	Descrição
Environmental Protection Agency (EPA)	Nacional/Regional/Local	AVERT (Avoided Emissions and geneRation Tool)	A ferramenta avalia como as políticas e programas energéticos, tais como eficiência energética e energia renovável conduzem a alterações nas emissões de partículas (PM2,5), óxidos de azoto (NOX), dióxido de enxofre (SO2), dióxido de carbono (CO2), compostos orgânicos voláteis (COV), e amoníaco (NH3) de centrais elétricas a nível municipal, estatal ou regional. A AVERT é uma ferramenta gratuita concebida para satisfazer as necessidades dos planeadores estatais da qualidade do ar, funcionários da energia, pessoal da comissão de serviços públicos, pessoal de agências ambientais, profissionais da área da energia limpa, pessoas que trabalham no planeamento climático, e outras partes interessadas.
		COBRA (CO-Benefits Risk Assessment)	*CO-Benefits Risk Assessment* (COBRA) é uma ferramenta de rastreio que permite ao pessoal do governo estatal, local e tribal e outros interessados nos efeitos da poluição atmosférica estimar a qualidade do ar e os benefícios para a saúde de diferentes cenários de emissões
		Health Benefits per Kilowatt-hour of Energy Efficiency and Renewable Energy	Um conjunto de valores que ajudam os responsáveis políticos dos governos estaduais e locais e outras partes interessadas a estimar os benefícios para a saúde pública relacionados com a qualidade do ar exterior dos investimentos em eficiência energética e energia renovável. Estes valores monetizados foram desenvolvidos utilizando métodos consistentes com os utilizados pela EPA para análises dos benefícios para a saúde a nível federal.
		ESIST (Energy Savings and Impacts Scenario Tool)	Trata-se de uma ferramenta de planificação personalizável e transparente baseada em Excel para analisar as economias de energia e os custos dos programas de eficiência energética financiados pelos clientes e os seus impactos nas emissões, saúde pública, e equidade. A ESIST permite aos utilizadores desenvolver, explorar, e partilhar cenários de eficiência energética entre 2010 e 2040.
		Clean Energy Finance Tool	Esta ferramenta pretende ser um ponto de partida para o pessoal do governo estadual e local interessado em desenvolver ou rever um programa de financiamento para apoiar a eficiência energética e melhorias de energia limpa para um grande número de edifícios dentro das suas jurisdições.
		Green Tool	A *Green Tool* representa práticas de controlo de águas pluviais baseadas na infiltração. A ferramenta foi desenvolvida para utilizadores de HSPF. A partir da interface gráfica do utilizador da ferramenta, permite aos modelistas selecionar um tipo de BMP, forma do canal e dimensões da unidade BMP, dispositivos de controlo de fluxo de saída e método de infiltração.
Canada	Nacional	Green Globes Building Certification	Green Globes é um protocolo de avaliação online, sistema de classificação, e orientação para a conceção, operação e gestão de edifícios verdes. É interativo, flexível e acessível, e fornece reconhecimento de mercado dos atributos ambientais de um edifício através da avaliação por terceiros. É gratuita, mas requer inscrição, para acesso ao conteúdo.

Anexo III – *Checklist* de medidas nos Índices Ambientais consultados

Topics/Criteria	Biotope Area Factor, Berlim, Alemanha	Green Space Factor, Helsinquia, Finlândia	Green Space Factor, Malmo, Suécia	Green Space Factor, Estocolmo, Súecia	Blue-Green Factor, Olso, Noruega
Preservation of existing vegetation		**x**		**x**	
Preserved large (fully grown > 10 m) tree in good condition, at least 3 m (25 m² each)		x			
Preserved small (fully grown ≤ 10 m) tree in good condition, at least 3 m (15 m² each)		x			
Preserved natural land				x	
Tree canopy for preservation of existing trees with trunks 6" + DBH (diameter at breast height, 4.5" above the ground) - calculated at 20 sqft per inch diameter					
Preserved tree in good condition (1.5–3 m) or a large shrub (3 m² each)		x			
Preserved natural meadow or natural ground vegetation		x			
Preserved natural bare rock area (at least partially bare rock surface, not many trees)		x			
Preservation of existing tree 6" to 12" DBH - calculated at 250 sq ft per tree					
Preservation of existing tree 12" to 18" DBH - calculated at 250 sq ft per tree					
Preservation of existing tree 18" to 24" DBH - calculated at 250 sq ft per tree					
Preservation of existing tree 24" DBH or greater - calculated at 250 sq ft per tree					
Existing trees				x	x
Planted/new vegetation and biodiversity	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Large tree species, fully grown > 10 m (25 m² each)		x			
Large tree (canopy widht >10m)					
Medium tree (canopy width 6m - 10m)					
Tree canopy for "Large Trees" or equivalent (canopy spread of 26' or more) - calculated at 350 sq ft per tree					
Tree canopy for "Medium/Large Trees" or equivalent (canopy spread of 21' to 25') - calculated at 250 sq ft per tree					
Tree canopy for "Small/Medium Trees" or equivalent (canopy spread 16' to 20') - calculated at 150 sq ft per tree					
Tree canopy for "Small Trees" or equivalent (canopy spread 8' to 15') - calculated at 75 sq ft per tree					
Small tree species, fully grown ≤ 10 m (15 m² each)		x			
Small tree (canopy width < 6m)					
Tree, stem girth 16-20centimetres (20square metres for each tree)			x		

Topics/Criteria	Biotope Area Factor, Berlim, Alemanha	Green Space Factor, Helsínquia, Finlândia	Green Space Factor, Malmo, Suécia	Green Space Factor, Estocolmo, Súecia	Blue-Green Factor, Olso, Noruega
Tree, stem girth 20-30centimetres (15square metres for each tree)			x		
Tree, stem girth more than 30centimetres (10square metres for each tree)			x		
Standard trees planted in natural soils or with a minimum of 25 cubic metres soil volume per tree (preferably with load-bearing substrates and connected pits) –					
Standard trees planted in individual pits with less than 25 cubic metres soil volume					
Tree canopy for "small tree species" or equivalent (canopy spread 8' to 15', 1" caliper). Prerequisite 400 cu ft of soil/tree					
Tree canopy for "medium tree species" or equivalent (canopy spread 16' to 21', 2" caliper). Prerequisite 600 cu ft of soil/tree					
Tree canopy for "large tree species" or equivalent (canopy spread 25' to 30', 2.5" caliper). Prerequisite 800 cu ft of soil/tree					
Trees on shallow soil/tree pits					
Woodland/Trees on deeper soil					
New trees with less than 40-foot canopy spread					
New trees with 40-foot or greater canopy spread - calculated at 250 sq ft per tree					
Large new trees (trunk >30cm)				x	
New medium-sized trees (trunk 20- 30cm)				x	
New small trees (trunk 16-20cm)				x	
Character trees				x	
Supporting tree				x	
Fruit trees and flowering trees				x	
Trees positioned to provide deciduous shade				x	
Planters (medium trees, small trees, large shrubs, small shrubs, ground cover)					
Semi-natural vegetation (e.g. trees, woodland, species-rich grassland) maintained or established on site.					
Trees planted along street frontages with access to 30 m3 of soil/tree					
1 shade tree planted parking lots area for every					
Watering program for trees					
Enhanced tree growth systems					
Shrubs and other vegetation types // cultivation plots					
Green terrain					x
Shrubs					x

Topics/Criteria	Biotope Area Factor, Berlim, Alemanha	Green Space Factor, Helsínquia, Finlândia	Green Space Factor, Malmo, Suécia	Green Space Factor, Estocolmo, Súecia	Blue-Green Factor, Olso, Noruega
Solitary bush higher than 3 metres (2square metres for each bush)			x		
Mulch, gorund covers, or other plants less than 2' tall at maturity					
Medium shrubs or perennials 2'-4' tall maturity - calculated at 36 sq ft per plant (typically planted no closer than 18" on center)					
Large shrubs or perennials 4' + tall maturity - calculated at 36 sq ft per plant (typically planted no closer than 24" on center)					
Hedges (line of mature shrubs one or two shrubs wide)					
Large shrubs (3 m² each)		x			
Large shrub (> 1.5m height)					
Small shrub (< 1.5m height)					
Other shrubs		x			
Ground cover					
Climbers					
Perennials/ flower bed		x			
Meadow or dry meadow		x			
Cultivation plots		x			
Plant bed on joists > 800 mm				x	
Plant bed on joists 600- 800 mm				x	
Plant bed on joists 200-600 mm				x	
Groundcovers, or other plants < 2+ height					
Plants > 2' height at maturity - calculated at 9-sf per plant					
Unsupported plant bed				x	
Diversity of field layers				x	
Species selection from character habitats				x	
Lawn or turf area		x			
Shrubs in general				x	
Greenery on walls, walls, trellises, pergolas, etc.				x	
Hives, beehives, fauna depots, etc.				x	
Habitat enhancement habitats				x	
Areas for social activity				x	
Growing areas				x	
Balconies, roof terraces and greenhouses for cultivation				x	
Shared roof terraces				x	
Visible green roofs				x	

Topics/Criteria	Biotope Area Factor, Berlim, Alemanha	Green Space Factor, Helsinquia, Finlândia	Green Space Factor, Malmo, Suécia	Green Space Factor, Estocolmo, Súecia	Blue-Green Factor, Olso, Noruega
Landscaped forecourts				x	
Pergolas and the like				x	
Flowering in the field layer				x	
Shrubs with edible berries and fruits				x	
Pergolas, deciduous paths, etc. providing shade				x	
Multi-layered ground vegetation				x	
Butterfly border				x	
Shrubs in general				x	
Perennial vines (2 m² each)		x			
Green wall, vertical area		x		x	x
Green walls with a height limit of 10 metres					
Green facade (climbers, small shrub, ground cover)					
Surface area of vegetated facades					
Plant bed balconies				x	
Vegetation on trellis or facade			x		
Planted areas with a soil depth of 24" or greater					
Strength blue-green structure					x
Vegetation on ground			x		
Vegetation on beams, soil depth between 200 millimetres and 800 millimetres			x		
Vegetation on beams, soil depth more than 800millimetres			x		
Groundcover planting					
Amenity grassland (species-poor regularly mown lawn)					
Grassland (short, amenity)					
Grassland (long, rough)					
Vertical greenery with connection to the ground	x				
Vertical greenery without connection to the ground	x				
Low Planting Area (Herbaceous or woody plants less than 2' tall at maturity), 18" soil depth					
Planting Area (Herbaceous or woody plants more than 2' tall at maturity), 24" soil depth					
Total volume of soil for tree planting areas= 40% of the site area divided by 66 m2 x 30 m3. Each tree planting area has 30m3 of soil					
Natural Heritage System and the Ravine Protected Area planted with 100% native plants					
Stewardship plan implemented for setbacks					
Landscape includes 50% native plants					
No invasive species planted					
85% of all exterior glazing within the required area is treated to reduce bird collisions					
Maximum porosity of ventilation grates is 20 mm X 20 mm					
Dark Sky compliant fixtures					

Topics/Criteria	Biotope Area Factor, Berlim, Alemanha	Green Space Factor, Helsinquia, Finlândia	Green Space Factor, Malmo, Suécia	Green Space Factor, Estocolmo, Súecia	Blue-Green Factor, Olso, Noruega
Green spaces on ground floor slabs and garages, underground with a topsoil thickness of less than 80 cm					
Unrelated green spaces in the open ground with a thickness of topsoil greater than 80 cm					
Continuity with natural soil, available for the development of flora and fauna					
Surfaces with vegetation, unconnected to soil below (with less than 90 cm of soil covering)					
Surfaces with vegetation, unconnected to soil below (with more than 90 cm of soil covering)					
Surfaces with vegetation, connected to soil below					
Pavements/ surfaces/ soil structure	**x**	**x**	**x**	**x**	
Semipermeable pavements (e.g. grass stones, stone ash)	x	x			
Permeable pavements (e.g. gravel and sand surfaces)		x			
Impermeable surface/ sealed areas	x	x	x		
Semi-open surfaces	x				
Open spaces					
Greened surfaces	x				
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, small substrate thickness	x				
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, medium substrate thickness	x				
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, large substrate thickness	x				
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, very large substrate thickness	x				
Surfaces with vegetation, connected to the soil below	x				
Permeable paving over at least 6" and less than 24" of soil or gravel					
Permeable paving over at least 24" of soil or gravel					
Structural soil systems					
Areas covered with gravel or sand			x		
Open paved areas				x	
Semi-open paved areas				x	
Paved surfaces with joints				x	
Dense surfaces				x	
Exterior spaces made of permeable materials or semi-permeable materials with a partly mineral coating: pedestrian paths, traffic routes, playgrounds, parking lots					
Paved areas with joints			x		
Landscape areas with a soil depth < 24"					
Landscape areas with a soil depth > 24"					
Permeable paving over 6" to 24" of soil or gravel					
Permeable paving over at least 24" of soil or gravel					
Full ground (m2)					

Topics/Criteria	Biotope Area Factor, Berlim, Alemanha	Green Space Factor, Helsínquia, Finlândia	Green Space Factor, Malmo, Suécia	Green Space Factor, Estocolmo, Súecia	Blue-Green Factor, Olso, Noruega
Soil depth ≥ 8 cm and ≤ 20 cm					
Soil thickness up to level R+1 ≥ 60 cm and < 120 cm					
Soil thickness up to level R+1 ≥ 120 cm					
Soil depth from level R+2 ≥ 20 cm					
Soil depth from level R+2 ≥ 60 cm (se8)					
Soil or substrate (over 500mm depth)					
Soil or substrate (200 - 500mm depth)					
Soil or substrate (under 200mm depth)					
Stormwater management solutions	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Rain garden (biofiltration area) with a broad range of layered vegetation		x			
Raingarden (area only)					
Water surfaces	x		x		
Collection and retention of stormwater			x		
Draining of sealed surfaces to surrounding vegetation			x		
Intensive green roof / roof garden, depth of substrate 20 – 100 cm		x			
Semi-intensive green roof, depth of substrate 15 – 30 cm		x			
Extensive green roof, depth of substrate 6-8 cm		x			
Treat 50% of non-roof hardscape to reduce the urban heat island					
Green roof for 50% of Available Roof Space					
Cool roof installed for 100% of available Roof Space					
Combination of a green roof, and cool roof and solar PV for at least 75% of available Roof Space					
Classic roof					
Green roof			x		x
Green roofs over at least 2" and less than 4" of growth medium					
Green roofs 4" - 8" of growth medium					
Green roofs 8"+ of growth medium					
Extensive roof greening	x				
Semi-intensive roof greening	x				
Intensive roof greening	x				
Green roof >600 mm				x	
Green roof 300-600 mm				x	
Green roof 120-300 mm				x	
Green roof 50-120 mm				x	
Diversity on green roofs >120 mm				x	
Intensive green roof or vegetation over structure. Vegetated sections only. Substrate minimum settled depth of 150mm					
Extensive green roof with substrate of minimum settled depth of 80mm (or 60mm beneath vegetation blanket)					

Topics/Criteria	Biotope Area Factor, Berlim, Alemanha	Green Space Factor, Helsínquia, Finlândia	Green Space Factor, Malmo, Suécia	Green Space Factor, Estocolmo, Súecia	Blue-Green Factor, Olso, Noruega
Extensive green roof of sedum mat without substrate or other systems that do not meet GRO Code					
Green Roof, 4" soil depth, min 25' x 25' area					
Intensive Green Roof (less than 2' tall at maturity), 18" soil depth, min 25' x 25' area					
Intensive Green Roof, (greater than 2' tall at maturity), 24" soil depth, min 25' x 25' area					
Building surface area with no green roof					
Green spaces on roof slabs and roofs: thickness ≥ 50 cm					
Green spaces on roof slabs and roofs: 20 ≤ thickness < 50 cm					
Vegetated or green roofs over at least 2" and less than 8" of growth medium					
Vegetated or green roofs over at least 24" of growth medium					
Green spaces on roof slabs and roofs: thickness < 20 cm					
Infiltration basin or swale covered with vegetation or aggregates (no permanent pool of water, permeable soil)		x			
Infiltration pit (underground)		x			
Pond, wetland or water meadow with natural vegetation (permanent water surface at least part of the year; at other times the ground remains moist)		x			
Retention or detention1) basin or swale covered with vegetation or aggregates (permeable soil)		x			
Retention or detention1) pit, tank or cistern (underground, notice units: volume!)		x			
Water surfaces in ponds, streams and ditches				x	
Biologically accessible permanent water surfaces				x	
Vegetated areas with temporary perennial water				x	
Stormwater retention from paved surfaces Ponds and wetlands				x	
Dewatering of paved surfaces to vegetation beds				x	
Water mirrors				x	
Fountains, circulators and the like				x	
Water storage in ponds and the like				x	
Rainwater harvesting for irrigation				x	
Detention of rainwater from hard surfaces in warehouse				x	
Water features (chlorinated) or unplanted detention basins					
Rain gardens and other vegetated sustainable drainage elements					
Rainwater infiltration per m2 of roof area	x				
Bioretention facilities					
Terrain depression					x
Rain bed and wadi					x
Partly open flatter					x
Dam with permanent water level					x
Dense surfaces with drainage for rain beds and the like					x
Open water					

Topics/Criteria	Biotope Area Factor, Berlim, Alemanha	Green Space Factor, Helsínquia, Finlândia	Green Space Factor, Malmo, Suécia	Green Space Factor, Estocolmo, Súecia	Blue-Green Factor, Olso, Noruega
Approved water features					
Apply the Erosion and Sediment Control Guidelines					
Retain 5 mm depth of rainfall on-site (10 mm required for Tier 2)					
Remove 80% of total suspended solids from all runoff leaving the site					
Control E. Coli directly entering Lake Ontario and waterfront areas					
Drought-tolerant plants used for 50% of the landscaped area					
Permeable water surface					
Impermeable water surface					
Biofiltration basin or swale		x			
Bonus elements (if applicable)		**x**			
Capturing stormwater from impermeable surfaces for use in irrigation or directing it in a controlled manner to permeable vegetated areas		x			
Directing stormwater from impermeable surfaces to constructed water features, such as ponds and streams, with flowing water		x			
Shading large tree (25 m² each) on the south or southwest side of the building (especially deciduous trees)		x			
Shading small tree (15 m² each) on the south or southwest side of the building (especially deciduous trees)		x			
Fruit trees or berry bushes suitable for cultivation (10 m² each)		x			
A selection of native species – at least 5 species/100 m²		x			
Tree species native to Helsinki and flowering trees and shrubs – at least 3 species/100 m²		x			
Butterfly meadows or plants with pleasant scent or impressive blooming		x			
Boxes for urban farming/cultivation		x			
Permeable surface designated for play or sports (e.g. sand- or gravel-covered playgrounds, sports turf)		x			
Communal rooftop gardens or balconies with at least 10% of the total area covered by vegetation		x			
Structures supporting natural and/or animal living conditions such as preserved dead wood/stumps or birdboxes (5 m² each)		x			
Tree(s) preserved (20 m² full ground per tree)					
Tree(s) planted (20 m² full ground per tree)					
Plant fence preserved or created (excluding construction/entrances): On the entire length of the public space					
Plant fence preserved or created (excluding construction/entrances): On 50% minimum of the private linear					
Landscaping that consists of drought-tolerant and/or native plant species					
Landscaped areas where at least 50% of annual irrigation needs are met through the use of harvested rainwater or collected greywater					
Rain gardens and other vegetated sustainable drainage elements					
Vegetation visible to passersby from adjacent public right of way or public open spaces					
Landscaping in food cultivation					
Native plant species					
Landscaping in food cultivation					
Harvested stormwater irrigation					

Topics/Criteria	Biotope Area Factor, Berlim, Alemanha	Green Space Factor, Helsinquia, Finlândia	Green Space Factor, Malmo, Suécia	Green Space Factor, Estocolmo, Súecia	Blue-Green Factor, Olso, Noruega
Plots and location/proximity to services/ services quality					
Proximity to public transports					
Proximity to equipments and services					
Facilities to bycicles					
Charging capacity of electric vehicles					
Classification of SUW (Solid Urban Waste)					
Habitat management and restoration					
Uses of plants to create shade					
Heat island effect					
Pedestrian walkways					
Minimum 2.1 meter pedestrian clearway					
Covered outdoor waiting areas					
Five parking spaces					
Pedestrian-scale lighting					
Light pollution					
Energy efficiency					
Solar water heating - full SAS: 30% of total hot water demand					
Solar water heating - full SAS: 50% of total hot water demand					
Solar water heating - SAS complete: 100% of total hot water demand					
Lighting in floor circulation and vertical circulation with LED lamps					
Common area lighting with LED lamps					
Natural lighting in 50% of common areas (social and service circulation on type floors)					
Intelligent lighting system efficiency					
Use of alternative energy sources					
Renewable energy generation					
Primary energy consumption					
Distributed generation					
Consumption in common areas					
Design the building(s) to achieve at least ENERGY STAR® for New Homes, version 17 or R-2000® requirements					
City-owned residential buildings: renewable energy suppling 5% of the total energy load					
Responsible choice of fridges					
Natural resources					
Water consumption in sanitary appliances					
Garden irrigation needs					
Unique water consumption					
Non-potable water use					

Topics/Criteria	Biotope Area Factor, Berlim, Alemanha	Green Space Factor, Helsínquia, Finlândia	Green Space Factor, Malmo, Suécia	Green Space Factor, Estocolmo, Súecia	Blue-Green Factor, Olso, Noruega
Use of recycled materials					
Responsible choice of materials					
Use of locally produced materials					
The building as a material bank					
Construction waste management					
Internal space for the storage of separated recycling, organics, and garbage					
Product eco-labelling					
Indoor environment, health and well-being					
Limitation of VOC emissions					
Air quality control					
Natural lighting					
Artificial lighting					
Noise protection					
Acoustic comfort: cladding with special insulation					
Acoustic comfort: adoption of acoustically treated external frames					
Building quality					
Passive design					
Partial control of climate systems					
Local control of lighting					
Building quality					
Systematic commissioning					
Custody of project documentation					
Voluntary building certifications					
Social aspects					
Spaces for all people					
Spaces for communication					
Right to the sun					
Right to privacy					
Visual contact with the outside world					
Private open spaces					
Inclusive design					
Connection to nature					
The building as a communication tool					
Handscape + structures					
Paving with initial SR 0.33 (LEED V4.1)					
Shade Structure with initial SR 0.33 or higher (LEED V4.1)					
Water management					
Saving devices - flow valves					

Topics/Criteria	Biotope Area Factor, Berlim, Alemanha	Green Space Factor, Helsinquia, Finlândia	Green Space Factor, Malmo, Suécia	Green Space Factor, Estocolmo, Súecia	Blue-Green Factor, Olso, Noruega
Saving devices - discharge					
Individual meters					
Waste water reuse system					
Blackwater reuse system					
Rainwater utilisation					
Infiltration - permeable paving					
Retention and infiltration of rainwater					
Expansion of permeable areas beyond that required by law (10% increase in permeability rate)					
Project interventions					
Orientation to sun and wind					
Moving away from borders (afastamento das divisas)					
Use of sustainable materials					
Thermal insulation					
Plan for the reduction of environmental impacts at the construction site					
Reuse of waste at the construction site					
Implantation of bicycle racks					
Compartment for selective waste collection					
Planting of native plant species					
Natural ventilation of the WCs (windows facing outwards in all WCs)					
Natural ventilation of the WCs (50% of WCs have windows facing outwards)					
Adaptation to the physical conditions of the terrain (minimisation of changes in the morphology of the terrain morphology)					
Facade system (protection and shading of the facades)					
Parking spaces for electric vehicles					
Metallic structures to replace conventional concrete.					

Topics/Criteria	Urban Greening Factor, Londres, Reino Unido	Cool Factor, Cambridge, Reino Unido	Green Space Factor, Southampton, Reino Unido	*Coefficient de végétalisation & de pleine terre*, Grenoble, França	*Coefficient de potentiel de biodiversité*, Rennes, França
Preservation of existing vegetation					
Preserved large (fully grown > 10 m) tree in good condition, at least 3 m (25 m² each)					
Preserved small (fully grown ≤ 10 m) tree in good condition, at least 3 m (15 m² each)					
Preserved natural land					
Tree canopy for preservation of existing trees with trunks 6'' + DBH (diameter at breast height, 4.5'' above the ground) - calculated at 20 sqft per inch diameter					
Preserved tree in good condition (1.5–3 m) or a large shrub (3 m² each)					
Preserved natural meadow or natural ground vegetation					
Preserved natural bare rock area (at least partially bare rock surface, not many trees)					
Preservation of existing tree 6'' to 12'' DBH - calculated at 250 sq ft per tree					
Preservation of existing tree 12'' to 18'' DBH - calculated at 250 sq ft per tree					
Preservation of existing tree 18'' to 24'' DBH - calculated at 250 sq ft per tree					
Preservation of existing tree 24'' DBH or greater - calculated at 250 sq ft per tree					
Existing trees					
Planted/new vegetation and biodiversity	x	x	x	x	
Large tree species, fully grown > 10 m (25 m² each)					
Large tree (canopy widht >10m)					
Medium tree (canopy width 6m - 10m)					
Tree canopy for "Large Trees" or equivalent (canopy spread of 26' or more) - calculated at 350 sq ft per tree					
Tree canopy for "Medium/Large Trees" or equivalent (canopy spread of 21' to 25') - calculated at 250 sq ft per tree					
Tree canopy for "Small/Medium Trees" or equivalent (canopy spread 16' to 20') - calculated at 150 sq ft per tree					
Tree canopy for "Small Trees" or equivalent (canopy spread 8' to 15') - calculated at 75 sq ft per tree					
Small tree species, fully grown ≤ 10 m (15 m² each)					
Small tree (canopy width < 6m)					
Tree, stem girth 16-20centimetres (20square metres for each tree)					

Topics/Criteria	Urban Greening Factor, Londres, Reino Unido	Cool Factor, Cambridge, Reino Unido	Green Space Factor, Southampton, Reino Unido	*Coefficient de végétalisation & de pleine terre*, Grenoble, França	*Coefficient de potentiel de biodiversité*, Rennes, França
Tree, stem girth 20-30centimetres (15square metres for each tree)					
Tree, stem girth more than 30centimetres (10square metres for each tree)					
Standard trees planted in natural soils or with a minimum of 25 cubic metres soil volume per tree (preferably with load-bearing substrates and connected pits) –	x				
Standard trees planted in individual pits with less than 25 cubic metres soil volume	x				
Tree canopy for "small tree species" or equivalent (canopy spread 8' to 15', 1" caliper). Prerequisite 400 cu ft of soil/tree		x			
Tree canopy for "medium tree species" or equivalent (canopy spread 16' to 21', 2" caliper). Prerequisite 600 cu ft of soil/tree		x			
Tree canopy for "large tree species" or equivalent (canopy spread 25' to 30', 2.5" caliper). Prerequisite 800 cu ft of soil/tree		x			
Trees on shallow soil/tree pits			x		
Woodland/Trees on deeper soil			x		
New trees with less than 40-foot canopy spread					
New trees with 40-foot or greater canopy spread - calculated at 250 sq ft per tree					
Large new trees (trunk >30cm)					
New medium-sized trees (trunk 20- 30cm)					
New small trees (trunk 16-20cm)					
Character trees					
Supporting tree					
Fruit trees and flowering trees					
Trees positioned to provide deciduous shade					
Planters (medium trees, small trees, large shrubs, small shrubs, ground cover)					
Semi-natural vegetation (e.g. trees, woodland, species-rich grassland) maintained or established on site.	x				
Trees planted along street frontages with access to 30 m3 of soil/tree					
1 shade tree planted parking lots area for every					
Watering program for trees					
Enhanced tree growth systems					
Shrubs and other vegetation types // cultivation plots					
Green terrain					
Shrubs					

Topics/Criteria	Urban Greening Factor, Londres, Reino Unido	Cool Factor, Cambridge, Reino Unido	Green Space Factor, Southampton, Reino Unido	*Coefficient de végétalisation & de pleine terre*, Grenoble, França	*Coefficient de potentiel de biodiversité*, Rennes, França
Solitary bush higher than 3 metres (2square metres for each bush)					
Mulch, gorund covers, or other plants less than 2' tall at maturity					
Medium shrubs or perennials 2'-4' tall maturity - calculated at 36 sq ft per plant (typically planted no closer than 18" on center)					
Large shrubs or perennials 4' + tall maturity - calculated at 36 sq ft per plant (typically planted no closer than 24" on center)					
Hedges (line of mature shrubs one or two shrubs wide)	x				
Large shrubs (3 m² each)					
Large shrub (> 1.5m height)					
Small shrub (< 1.5m height)					
Other shrubs					
Ground cover					
Climbers					
Perennials/ flower bed	x				
Meadow or dry meadow					
Cultivation plots					
Plant bed on joists > 800 mm					
Plant bed on joists 600- 800 mm					
Plant bed on joists 200-600 mm					
Groundcovers, or other plants < 2+ height					
Plants > 2' height at maturity - calculated at 9-sf per plant					
Unsupported plant bed					
Diversity of field layers					
Species selection from character habitats					
Lawn or turf area		x			
Shrubs in general					
Greenery on walls, walls, trellises, pergolas, etc.					
Hives, beehives, fauna depots, etc.					
Habitat enhancement habitats					
Areas for social activity					
Growing areas					
Balconies, roof terraces and greenhouses for cultivation					
Shared roof terraces					
Visible green roofs					

Topics/Criteria	Urban Greening Factor, Londres, Reino Unido	Cool Factor, Cambridge, Reino Unido	Green Space Factor, Southampton, Reino Unido	*Coefficient de végétalisation & de pleine terre*, Grenoble, França	*Coefficient de potentiel de biodiversité*, Rennes, França
Landscaped forecourts					
Pergolas and the like					
Flowering in the field layer					
Shrubs with edible berries and fruits					
Pergolas, deciduous paths, etc. providing shade					
Multi-layered ground vegetation					
Butterfly border					
Shrubs in general			x		
Perennial vines (2 m² each)					
Green wall, vertical area	x				
Green walls with a height limit of 10 metres			x		
Green facade (climbers, small shrub, ground cover)					
Surface area of vegetated facades				x	
Plant bed balconies					
Vegetation on trellis or facade					
Planted areas with a soil depth of 24" or greater					
Strength blue-green structure					
Vegetation on ground					
Vegetation on beams, soil depth between 200 millimetres and 800 millimetres					
Vegetation on beams, soil depth more than 800millimetres					
Groundcover planting	x				
Amenity grassland (species-poor regularly mown lawn)	x				
Grassland (short, amenity)			x		
Grassland (long, rough)			x		
Vertical greenery with connection to the ground					
Vertical greenery without connection to the ground					
Low Planting Area (Herbaceous or woody plants less than 2' tall at maturity), 18" soil depth		x			
Planting Area (Herbaceous or woody plants more than 2' tall at maturity), 24" soil depth		x			
Total volume of soil for tree planting areas= 40% of the site area divided by 66 m2 x 30 m3. Each tree planting area has 30m3 of soil					
Natural Heritage System and the Ravine Protected Area planted with 100% native plants					
Stewardship plan implemented for setbacks					
Landscape includes 50% native plants					
No invasive species planted					
85% of all exterior glazing within the required area is treated to reduce bird collisions					
Maximum porosity of ventilation grates is 20 mm X 20 mm					
Dark Sky compliant fixtures					

Topics/Criteria	Urban Greening Factor, Londres, Reino Unido	Cool Factor, Cambridge, Reino Unido	Green Space Factor, Southampton, Reino Unido	*Coefficient de végétalisation & de pleine terre*, Grenoble, França	*Coefficient de potentiel de biodiversité*, Rennes, França
Green spaces on ground floor slabs and garages, underground with a topsoil thickness of less than 80 cm					
Unrelated green spaces in the open ground with a thickness of topsoil greater than 80 cm					
Continuity with natural soil, available for the development of flora and fauna					
Surfaces with vegetation, unconnected to soil below (with less than 90 cm of soil covering)					
Surfaces with vegetation, unconnected to soil below (with more than 90 cm of soil covering)					
Surfaces with vegetation, connected to soil below					
Pavements/ surfaces/ soil structure	**x**		**x**		**x**
Semipermeable pavements (e.g. grass stones, stone ash)			x		x
Permeable pavements (e.g. gravel and sand surfaces)	x		x		
Impermeable surface/ sealed areas	x		x		x
Semi-open surfaces				x	
Open spaces					
Greened surfaces					
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, small substrate thickness					
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, medium substrate thickness					
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, large substrate thickness					
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, very large substrate thickness					
Surfaces with vegetation, connected to the soil below					
Permeable paving over at least 6" and less than 24" of soil or gravel					
Permeable paving over at least 24" of soil or gravel					
Structural soil systems					
Areas covered with gravel or sand					
Open paved areas					
Semi-open paved areas					
Paved surfaces with joints					
Dense surfaces					
Exterior spaces made of permeable materials or semi-permeable materials with a partly mineral coating: pedestrian paths, traffic routes, playgrounds, parking lots				x	
Paved areas with joints					
Landscape areas with a soil depth < 24"					
Landscape areas with a soil depth > 24"					
Permeable paving over 6" to 24" of soil or gravel					
Permeable paving over at least 24" of soil or gravel					
Full ground (m2)					x

Topics/Criteria	Urban Greening Factor, Londres, Reino Unido	Cool Factor, Cambridge, Reino Unido	Green Space Factor, Southampton, Reino Unido	*Coefficient de végétalisation & de pleine terre*, Grenoble, França	*Coefficient de potentiel de biodiversité*, Rennes, França
Soil depth ≥ 8 cm and ≤ 20 cm					x
Soil thickness up to level R+1 ≥ 60 cm and < 120 cm					x
Soil thickness up to level R+1 ≥ 120 cm					x
Soil depth from level R+2 ≥ 20 cm					x
Soil depth from level R+2 ≥ 60 cm (se8)					x
Soil or substrate (over 500mm depth)					
Soil or substrate (200 - 500mm depth)					
Soil or substrate (under 200mm depth)					
Stormwater management solutions	**X**	**x**	**x**		
Rain garden (biofiltration area) with a broad range of layered vegetation					
Raingarden (area only)					
Water surfaces					
Collection and retention of stormwater					
Draining of sealed surfaces to surrounding vegetation					
Intensive green roof / roof garden, depth of substrate 20 – 100 cm					
Semi-intensive green roof, depth of substrate 15 – 30 cm					
Extensive green roof, depth of substrate 6-8 cm					
Treat 50% of non-roof hardscape to reduce the urban heat island					
Green roof for 50% of Available Roof Space					
Cool roof installed for 100% of available Roof Space					
Combination of a green roof, and cool roof and solar PV for at least 75% of available Roof Space					
Classic roof			x		
Green roof					
Green roofs over at least 2" and less than 4" of growth medium					
Green roofs 4" - 8" of growth medium					
Green roofs 8"+ of growth medium					
Extensive roof greening			x		
Semi-intensive roof greening					
Intensive roof greening			x		
Green roof >600 mm					
Green roof 300-600 mm					
Green roof 120-300 mm					
Green roof 50-120 mm					
Diversity on green roofs >120 mm					
Intensive green roof or vegetation over structure. Vegetated sections only. Substrate minimum settled depth of 150mm	x				
Extensive green roof with substrate of minimum settled depth of 80mm (or 60mm beneath vegetation blanket)	x				

Topics/Criteria	Urban Greening Factor, Londres, Reino Unido	Cool Factor, Cambridge, Reino Unido	Green Space Factor, Southampton, Reino Unido	*Coefficient de végétalisation & de pleine terre*, Grenoble, França	*Coefficient de potentiel de biodiversité*, Rennes, França
Extensive green roof of sedum mat without substrate or other systems that do not meet GRO Code	x				
Green Roof, 4" soil depth, min 25' x 25' area		x			
Intensive Green Roof (less than 2' tall at maturity), 18" soil depth, min 25' x 25' area		x			
Intensive Green Roof, (greater than 2' tall at maturity), 24" soil depth, min 25' x 25' area		x			
Building surface area with no green roof			x		
Green spaces on roof slabs and roofs: thickness ≥ 50 cm				x	
Green spaces on roof slabs and roofs: 20 ≤ thickness < 50 cm				x	
Vegetated or green roofs over at least 2" and less than 8" of growth medium					
Vegetated or green roofs over at least 24" of growth medium					
Green spaces on roof slabs and roofs: thickness < 20 cm				x	
Infiltration basin or swale covered with vegetation or aggregates (no permanent pool of water, permeable soil)					
Infiltration pit (underground)					
Pond, wetland or water meadow with natural vegetation (permanent water surface at least part of the year; at other times the ground remains moist)					
Retention or detention1) basin or swale covered with vegetation or aggregates (permeable soil)					
Retention or detention1) pit, tank or cistern (underground, notice units: volume!)					
Water surfaces in ponds, streams and ditches					
Biologically accessible permanent water surfaces					
Vegetated areas with temporary perennial water					
Stormwater retention from paved surfaces Ponds and wetlands					
Dewatering of paved surfaces to vegetation beds					
Water mirrors					
Fountains, circulators and the like					
Water storage in ponds and the like					
Rainwater harvesting for irrigation					
Detention of rainwater from hard surfaces in warehouse					
Water features (chlorinated) or unplanted detention basins	x				
Rain gardens and other vegetated sustainable drainage elements	x				
Rainwater infiltration per m2 of roof area					
Bioretention facilities					
Terrain depression					
Rain bed and wadi					
Partly open flatter					
Dam with permanent water level					
Dense surfaces with drainage for rain beds and the like					
Open water			x		

Topics/Criteria	Urban Greening Factor, Londres, Reino Unido	Cool Factor, Cambridge, Reino Unido	Green Space Factor, Southampton, Reino Unido	*Coefficient de végétalisation & de pleine terre*, Grenoble, França	*Coefficient de potentiel de biodiversité*, Rennes, França
Approved water features					
Apply the Erosion and Sediment Control Guidelines					
Retain 5 mm depth of rainfall on-site (10 mm required for Tier 2)					
Remove 80% of total suspended solids from all runoff leaving the site					
Control E. Coli directly entering Lake Ontario and waterfront areas					
Drought-tolerant plants used for 50% of the landscaped area					
Permeable water surface					
Impermeable water surface					
Biofiltration basin or swale					
Bonus elements (if applicable)					
Capturing stormwater from impermeable surfaces for use in irrigation or directing it in a controlled manner to permeable vegetated areas					
Directing stormwater from impermeable surfaces to constructed water features, such as ponds and streams, with flowing water					
Shading large tree (25 m² each) on the south or southwest side of the building (especially deciduous trees)					
Shading small tree (15 m² each) on the south or southwest side of the building (especially deciduous trees)					
Fruit trees or berry bushes suitable for cultivation (10 m² each)					
A selection of native species – at least 5 species/100 m²					
Tree species native to Helsinki and flowering trees and shrubs – at least 3 species/100 m²					
Butterfly meadows or plants with pleasant scent or impressive blooming					
Boxes for urban farming/cultivation					
Permeable surface designated for play or sports (e.g. sand- or gravel-covered playgrounds, sports turf)					
Communal rooftop gardens or balconies with at least 10% of the total area covered by vegetation					
Structures supporting natural and/or animal living conditions such as preserved dead wood/stumps or birdboxes (5 m² each)					
Tree(s) preserved (20 m² full ground per tree)					x
Tree(s) planted (20 m² full ground per tree)					x
Plant fence preserved or created (excluding construction/entrances): On the entire length of the public space					x
Plant fence preserved or created (excluding construction/entrances): On 50% minimum of the private linear					x
Landscaping that consists of drought-tolerant and/or native plant species					
Landscaped areas where at least 50% of annual irrigation needs are met through the use of harvested rainwater or collected greywater					
Rain gardens and other vegetated sustainable drainage elements					
Vegetation visible to passersby from adjacent public right of way or public open spaces					
Landscaping in food cultivation					
Native plant species					
Landscaping in food cultivation					
Harvested stormwater irrigation					

Topics/Criteria	Urban Greening Factor, Londres, Reino Unido	Cool Factor, Cambridge, Reino Unido	Green Space Factor, Southampton, Reino Unido	*Coefficient de végétalisation & de pleine terre*, Grenoble, França	*Coefficient de potentiel de biodiversité*, Rennes, França
Plots and location/proximity to services/ services quality					
Proximity to public transports					
Proximity to equipments and services					
Facilities to bycicles					
Charging capacity of electric vehicles					
Classification of SUW (Solid Urban Waste)					
Habitat management and restoration					
Uses of plants to create shade					
Heat island effect					
Pedestrian walkways					
Minimum 2.1 meter pedestrian clearway					
Covered outdoor waiting areas					
Five parking spaces					
Pedestrian-scale lighting					
Light pollution					
Energy efficiency					
Solar water heating - full SAS: 30% of total hot water demand					
Solar water heating - full SAS: 50% of total hot water demand					
Solar water heating - SAS complete: 100% of total hot water demand					
Lighting in floor circulation and vertical circulation with LED lamps					
Common area lighting with LED lamps					
Natural lighting in 50% of common areas (social and service circulation on type floors)					
Intelligent lighting system efficiency					
Use of alternative energy sources					
Renewable energy generation					
Primary energy consumption					
Distributed generation					
Consumption in common areas					
Design the building(s) to achieve at least ENERGY STAR® for New Homes, version 17 or R-2000® requirements					
City-owned residential buildings: renewable energy suppling 5% of the total energy load					
Responsible choice of fridges					
Natural resources					
Water consumption in sanitary appliances					
Garden irrigation needs					
Unique water consumption					
Non-potable water use					

Topics/Criteria	Urban Greening Factor, Londres, Reino Unido	Cool Factor, Cambridge, Reino Unido	Green Space Factor, Southampton, Reino Unido	*Coefficient de végétalisation & de pleine terre*, Grenoble, França	*Coefficient de potentiel de biodiversité*, Rennes, França
Use of recycled materials					
Responsible choice of materials					
Use of locally produced materials					
The building as a material bank					
Construction waste management					
Internal space for the storage of separated recycling, organics, and garbage					
Product eco-labelling					
Indoor environment, health and well-being					
Limitation of VOC emissions					
Air quality control					
Natural lighting					
Artificial lighting					
Noise protection					
Acoustic comfort: cladding with special insulation					
Acoustic comfort: adoption of acoustically treated external frames					
Building quality					
Passive design					
Partial control of climate systems					
Local control of lighting					
Building quality					
Systematic commissioning					
Custody of project documentation					
Voluntary building certifications					
Social aspects					
Spaces for all people					
Spaces for communication					
Right to the sun					
Right to privacy					
Visual contact with the outside world					
Private open spaces					
Inclusive design					
Connection to nature					
The building as a communication tool					
Handscape + structures					
Paving with initial SR 0.33 (LEED V4.1)		x			
Shade Structure with initial SR 0.33 or higher (LEED V4.1)		x			
Water management					
Saving devices - flow valves					

Topics/Criteria	Urban Greening Factor, Londres, Reino Unido	Cool Factor, Cambridge, Reino Unido	Green Space Factor, Southampton, Reino Unido	*Coefficient de végétalisation & de pleine terre*, Grenoble, França	*Coefficient de potentiel de biodiversité*, Rennes, França
Saving devices - discharge					
Individual meters					
Waste water reuse system					
Blackwater reuse system					
Rainwater utilisation					
Infiltration - permeable paving					
Retention and infiltration of rainwater					
Expansion of permeable areas beyond that required by law (10% increase in permeability rate)					
Project interventions					
Orientation to sun and wind					
Moving away from borders (afastamento das divisas)					
Use of sustainable materials					
Thermal insulation					
Plan for the reduction of environmental impacts at the construction site					
Reuse of waste at the construction site					
Implantation of bicycle racks					
Compartment for selective waste collection					
Planting of native plant species					
Natural ventilation of the WCs (windows facing outwards in all WCs)					
Natural ventilation of the WCs (50% of WCs have windows facing outwards)					
Adaptation to the physical conditions of the terrain (minimisation of changes in the morphology of the terrain morphology)					
Facade system (protection and shading of the facades)					
Parking spaces for electric vehicles					
Metallic structures to replace conventional concrete.					

Topics/Criteria	*Coefficient de biotope*, Paris, França	Green Factor, Melbourne, Australia (factors not available)	Green Mark Certification Scheme, Singapura	Biotope Area Ratio, Seoul, Coreia do Sul	Green Space Factor, Seattle, EUA
Preservation of existing vegetation					x
Preserved large (fully grown > 10 m) tree in good condition, at least 3 m (25 m² each)					
Preserved small (fully grown ≤ 10 m) tree in good condition, at least 3 m (15 m² each)					
Preserved natural land					
Tree canopy for preservation of existing trees with trunks 6" + DBH (diameter at breast height, 4.5" above the ground) - calculated at 20 sqft per inch diameter					x
Preserved tree in good condition (1.5–3 m) or a large shrub (3 m² each)					
Preserved natural meadow or natural ground vegetation					
Preserved natural bare rock area (at least partially bare rock surface, not many trees)					
Preservation of existing tree 6" to 12" DBH - calculated at 250 sq ft per tree					
Preservation of existing tree 12" to 18" DBH - calculated at 250 sq ft per tree					
Preservation of existing tree 18" to 24" DBH - calculated at 250 sq ft per tree					
Preservation of existing tree 24" DBH or greater - calculated at 250 sq ft per tree					
Existing trees					
Planted/new vegetation and biodiversity	x	x		x	x
Large tree species, fully grown > 10 m (25 m² each)					
Large tree (canopy widht >10m)		x			
Medium tree (canopy width 6m - 10m)		x			
Tree canopy for "Large Trees" or equivalent (canopy spread of 26' or more) - calculated at 350 sq ft per tree					x
Tree canopy for "Medium/Large Trees" or equivalent (canopy spread of 21' to 25') - calculated at 250 sq ft per tree					x
Tree canopy for "Small/Medium Trees" or equivalent (canopy spread 16' to 20') - calculated at 150 sq ft per tree					x
Tree canopy for "Small Trees" or equivalent (canopy spread 8' to 15') - calculated at 75 sq ft per tree					x
Small tree species, fully grown ≤ 10 m (15 m² each)					
Small tree (canopy width < 6m)		x			
Tree, stem girth 16-20centimetres (20square metres for each tree)					

Topics/Criteria	*Coefficient de biotope*, Paris, França	Green Factor, Melbourne, Australia (factors not available)	Green Mark Certification Scheme, Singapura	Biotope Area Ratio, Seoul, Coreia do Sul	Green Space Factor, Seattle, EUA
Tree, stem girth 20-30centimetres (15square metres for each tree)					
Tree, stem girth more than 30centimetres (10square metres for each tree)					
Standard trees planted in natural soils or with a minimum of 25 cubic metres soil volume per tree (preferably with load-bearing substrates and connected pits) –					
Standard trees planted in individual pits with less than 25 cubic metres soil volume					
Tree canopy for "small tree species" or equivalent (canopy spread 8' to 15', 1" caliper). Prerequisite 400 cu ft of soil/tree					
Tree canopy for "medium tree species" or equivalent (canopy spread 16' to 21', 2" caliper). Prerequisite 600 cu ft of soil/tree					
Tree canopy for "large tree species" or equivalent (canopy spread 25' to 30', 2.5" caliper). Prerequisite 800 cu ft of soil/tree					
Trees on shallow soil/tree pits					
Woodland/Trees on deeper soil					
New trees with less than 40-foot canopy spread					
New trees with 40-foot or greater canopy spread - calculated at 250 sq ft per tree					
Large new trees (trunk >30cm)					
New medium-sized trees (trunk 20- 30cm)					
New small trees (trunk 16-20cm)					
Character trees					
Supporting tree					
Fruit trees and flowering trees					
Trees positioned to provide deciduous shade					
Planters (medium trees, small trees, large shrubs, small shrubs, ground cover)		x			
Semi-natural vegetation (e.g. trees, woodland, species-rich grassland) maintained or established on site.					
Trees planted along street frontages with access to 30 m3 of soil/tree					
1 shade tree planted parking lots area for every					
Watering program for trees					
Enhanced tree growth systems					
Shrubs and other vegetation types // cultivation plots					
Green terrain					
Shrubs					

Topics/Criteria	*Coefficient de biotope*, Paris, França	Green Factor, Melbourne, Australia (factors not available)	Green Mark Certification Scheme, Singapura	Biotope Area Ratio, Seoul, Coreia do Sul	Green Space Factor, Seattle, EUA
Solitary bush higher than 3 metres (2square metres for each bush)					
Mulch, gorund covers, or other plants less than 2' tall at maturity					x
Medium shrubs or perennials 2'-4' tall maturity - calculated at 36 sq ft per plant (typically planted no closer than 18" on center)					x
Large shrubs or perennials 4' + tall maturity - calculated at 36 sq ft per plant (typically planted no closer than 24" on center)					x
Hedges (line of mature shrubs one or two shrubs wide)					
Large shrubs (3 m² each)					
Large shrub (> 1.5m height)		x			
Small shrub (< 1.5m height)		x			
Other shrubs					
Ground cover		x			
Climbers		x			
Perennials/ flower bed					
Meadow or dry meadow					
Cultivation plots					
Plant bed on joists > 800 mm					
Plant bed on joists 600- 800 mm					
Plant bed on joists 200-600 mm					
Groundcovers, or other plants < 2+ height					
Plants > 2' height at maturity - calculated at 9-sf per plant					
Unsupported plant bed					
Diversity of field layers					
Species selection from character habitats					
Lawn or turf area		x			
Shrubs in general					
Greenery on walls, walls, trellises, pergolas, etc.					
Hives, beehives, fauna depots, etc.					
Habitat enhancement habitats					
Areas for social activity					
Growing areas					
Balconies, roof terraces and greenhouses for cultivation					
Shared roof terraces					
Visible green roofs					

Topics/Criteria	*Coefficient de biotope*, Paris, França	Green Factor, Melbourne, Australia (factors not available)	Green Mark Certification Scheme, Singapura	Biotope Area Ratio, Seoul, Coreia do Sul	Green Space Factor, Seattle, EUA
Landscaped forecourts					
Pergolas and the like					
Flowering in the field layer					
Shrubs with edible berries and fruits					
Pergolas, deciduous paths, etc. providing shade					
Multi-layered ground vegetation					
Butterfly border					
Shrubs in general					
Perennial vines (2 m² each)					
Green wall, vertical area	x	x			x
Green walls with a height limit of 10 metres				x	
Green facade (climbers, small shrub, ground cover)		x			
Surface area of vegetated facades					
Plant bed balconies					
Vegetation on trellis or facade					
Planted areas with a soil depth of 24" or greater					x
Strength blue-green structure					
Vegetation on ground					
Vegetation on beams, soil depth between 200 millimetres and 800 millimetres					
Vegetation on beams, soil depth more than 800millimetres					
Groundcover planting					
Amenity grassland (species-poor regularly mown lawn)					
Grassland (short, amenity)					
Grassland (long, rough)					
Vertical greenery with connection to the ground					
Vertical greenery without connection to the ground					
Low Planting Area (Herbaceous or woody plants less than 2' tall at maturity), 18" soil depth					
Planting Area (Herbaceous or woody plants more than 2' tall at maturity), 24" soil depth					
Total volume of soil for tree planting areas= 40% of the site area divided by 66 m2 x 30 m3. Each tree planting area has 30m3 of soil					
Natural Heritage System and the Ravine Protected Area planted with 100% native plants					
Stewardship plan implemented for setbacks					
Landscape includes 50% native plants					
No invasive species planted					
85% of all exterior glazing within the required area is treated to reduce bird collisions					
Maximum porosity of ventilation grates is 20 mm X 20 mm					
Dark Sky compliant fixtures					

Topics/Criteria	*Coefficient de biotope*, Paris, França	Green Factor, Melbourne, Australia (factors not available)	Green Mark Certification Scheme, Singapura	Biotope Area Ratio, Seoul, Coreia do Sul	Green Space Factor, Seattle, EUA
Green spaces on ground floor slabs and garages, underground with a topsoil thickness of less than 80 cm	x				
Unrelated green spaces in the open ground with a thickness of topsoil greater than 80 cm	x				
Continuity with natural soil, available for the development of flora and fauna	x				
Surfaces with vegetation, unconnected to soil below (with less than 90 cm of soil covering)				x	
Surfaces with vegetation, unconnected to soil below (with more than 90 cm of soil covering)				x	
Surfaces with vegetation, connected to soil below				x	
Pavements/ surfaces/ soil structure	**x**	**x**		**x**	**x**
Semipermeable pavements (e.g. grass stones, stone ash)	x			x	
Permeable pavements (e.g. gravel and sand surfaces)				x	
Impermeable surface/ sealed areas	x			x	
Semi-open surfaces	x			x	
Open spaces					
Greened surfaces					
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, small substrate thickness					
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, medium substrate thickness					
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, large substrate thickness					
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, very large substrate thickness					
Surfaces with vegetation, connected to the soil below					
Permeable paving over at least 6" and less than 24" of soil or gravel					x
Permeable paving over at least 24" of soil or gravel					x
Structural soil systems					x
Areas covered with gravel or sand					
Open paved areas					
Semi-open paved areas					
Paved surfaces with joints					
Dense surfaces					
Exterior spaces made of permeable materials or semi-permeable materials with a partly mineral coating: pedestrian paths, traffic routes, playgrounds, parking lots					
Paved areas with joints					
Landscape areas with a soil depth < 24"					
Landscape areas with a soil depth > 24"					
Permeable paving over 6" to 24" of soil or gravel					
Permeable paving over at least 24" of soil or gravel					
Full ground (m2)					

Topics/Criteria	*Coefficient de biotope*, Paris, França	Green Factor, Melbourne, Australia (factors not available)	Green Mark Certification Scheme, Singapura	Biotope Area Ratio, Seoul, Coreia do Sul	Green Space Factor, Seattle, EUA
Soil depth ≥ 8 cm and ≤ 20 cm					
Soil thickness up to level R+1 ≥ 60 cm and < 120 cm					
Soil thickness up to level R+1 ≥ 120 cm					
Soil depth from level R+2 ≥ 20 cm					
Soil depth from level R+2 ≥ 60 cm (se8)					
Soil or substrate (over 500mm depth)		x			
Soil or substrate (200 - 500mm depth)		x			
Soil or substrate (under 200mm depth)		x			
Stormwater management solutions	**x**	**x**		**x**	**x**
Rain garden (biofiltration area) with a broad range of layered vegetation					
Raingarden (area only)		x			
Water surfaces					
Collection and retention of stormwater					
Draining of sealed surfaces to surrounding vegetation					
Intensive green roof / roof garden, depth of substrate 20 – 100 cm		x			
Semi-intensive green roof, depth of substrate 15 – 30 cm		x			
Extensive green roof, depth of substrate 6-8 cm		x			
Treat 50% of non-roof hardscape to reduce the urban heat island					
Green roof for 50% of Available Roof Space					
Cool roof installed for 100% of available Roof Space					
Combination of a green roof, and cool roof and solar PV for at least 75% of available Roof Space					
Classic roof	x				
Green roof	x	x		x	
Green roofs over at least 2" and less than 4" of growth medium					x
Green roofs 4" - 8" of growth medium					x
Green roofs 8"+ of growth medium					x
Extensive roof greening					
Semi-intensive roof greening					
Intensive roof greening					
Green roof >600 mm					
Green roof 300-600 mm					
Green roof 120-300 mm					
Green roof 50-120 mm					
Diversity on green roofs >120 mm					
Intensive green roof or vegetation over structure. Vegetated sections only. Substrate minimum settled depth of 150mm					
Extensive green roof with substrate of minimum settled depth of 80mm (or 60mm beneath vegetation blanket)					

Topics/Criteria	*Coefficient de biotope*, Paris, França	Green Factor, Melbourne, Australia (factors not available)	Green Mark Certification Scheme, Singapura	Biotope Area Ratio, Seoul, Coreia do Sul	Green Space Factor, Seattle, EUA
Extensive green roof of sedum mat without substrate or other systems that do not meet GRO Code					
Green Roof, 4" soil depth, min 25' x 25' area					
Intensive Green Roof (less than 2' tall at maturity), 18" soil depth, min 25' x 25' area					
Intensive Green Roof, (greater than 2' tall at maturity), 24" soil depth, min 25' x 25' area					
Building surface area with no green roof					
Green spaces on roof slabs and roofs: thickness ≥ 50 cm					
Green spaces on roof slabs and roofs: 20 ≤ thickness < 50 cm					
Vegetated or green roofs over at least 2" and less than 8" of growth medium					
Vegetated or green roofs over at least 24" of growth medium					
Green spaces on roof slabs and roofs: thickness < 20 cm					
Infiltration basin or swale covered with vegetation or aggregates (no permanent pool of water, permeable soil)					
Infiltration pit (underground)					
Pond, wetland or water meadow with natural vegetation (permanent water surface at least part of the year; at other times the ground remains moist)					
Retention or detention1) basin or swale covered with vegetation or aggregates (permeable soil)					
Retention or detention1) pit, tank or cistern (underground, notice units: volume!)					
Water surfaces in ponds, streams and ditches					
Biologically accessible permanent water surfaces					
Vegetated areas with temporary perennial water					
Stormwater retention from paved surfaces Ponds and wetlands					
Dewatering of paved surfaces to vegetation beds					
Water mirrors					
Fountains, circulators and the like					
Water storage in ponds and the like					
Rainwater harvesting for irrigation					
Detention of rainwater from hard surfaces in warehouse					
Water features (chlorinated) or unplanted detention basins					
Rain gardens and other vegetated sustainable drainage elements					
Rainwater infiltration per m2 of roof area				x	
Bioretention facilities					x
Terrain depression					
Rain bed and wadi					
Partly open flatter					
Dam with permanent water level					
Dense surfaces with drainage for rain beds and the like					
Open water					

Topics/Criteria	*Coefficient de biotope*, Paris, França	Green Factor, Melbourne, Australia (factors not available)	Green Mark Certification Scheme, Singapura	Biotope Area Ratio, Seoul, Coreia do Sul	Green Space Factor, Seattle, EUA
Approved water features					
Apply the Erosion and Sediment Control Guidelines					
Retain 5 mm depth of rainfall on-site (10 mm required for Tier 2)					
Remove 80% of total suspended solids from all runoff leaving the site					
Control E. Coli directly entering Lake Ontario and waterfront areas					
Drought-tolerant plants used for 50% of the landscaped area					
Permeable water surface				x	
Impermeable water surface				x	
Biofiltration basin or swale					
Bonus elements (if applicable)					**x**
Capturing stormwater from impermeable surfaces for use in irrigation or directing it in a controlled manner to permeable vegetated areas					
Directing stormwater from impermeable surfaces to constructed water features, such as ponds and streams, with flowing water					
Shading large tree (25 m² each) on the south or southwest side of the building (especially deciduous trees)					
Shading small tree (15 m² each) on the south or southwest side of the building (especially deciduous trees)					
Fruit trees or berry bushes suitable for cultivation (10 m² each)					
A selection of native species – at least 5 species/100 m²					
Tree species native to Helsinki and flowering trees and shrubs – at least 3 species/100 m²					
Butterfly meadows or plants with pleasant scent or impressive blooming					
Boxes for urban farming/cultivation					
Permeable surface designated for play or sports (e.g. sand- or gravel-covered playgrounds, sports turf)					
Communal rooftop gardens or balconies with at least 10% of the total area covered by vegetation					
Structures supporting natural and/or animal living conditions such as preserved dead wood/stumps or birdboxes (5 m² each)					
Tree(s) preserved (20 m² full ground per tree)					
Tree(s) planted (20 m² full ground per tree)					
Plant fence preserved or created (excluding construction/entrances): On the entire length of the public space					
Plant fence preserved or created (excluding construction/entrances): On 50% minimum of the private linear					
Landscaping that consists of drought-tolerant and/or native plant species					x
Landscaped areas where at least 50% of annual irrigation needs are met through the use of harvested rainwater or collected greywater					x
Rain gardens and other vegetated sustainable drainage elements					
Vegetation visible to passersby from adjacent public right of way or public open spaces					x
Landscaping in food cultivation					x
Native plant species					
Landscaping in food cultivation					
Harvested stormwater irrigation					

Topics/Criteria	*Coefficient de biotope*, Paris, França	Green Factor, Melbourne, Australia (factors not available)	Green Mark Certification Scheme, Singapura	Biotope Area Ratio, Seoul, Coreia do Sul	Green Space Factor, Seattle, EUA
Plots and location/proximity to services/ services quality					
Proximity to public transports					
Proximity to equipments and services					
Facilities to bycicles					
Charging capacity of electric vehicles					
Classification of SUW (Solid Urban Waste)					
Habitat management and restoration					
Uses of plants to create shade					
Heat island effect					
Pedestrian walkways					
Minimum 2.1 meter pedestrian clearway					
Covered outdoor waiting areas					
Five parking spaces					
Pedestrian-scale lighting					
Light pollution					
Energy efficiency					
Solar water heating - full SAS: 30% of total hot water demand					
Solar water heating - full SAS: 50% of total hot water demand					
Solar water heating - SAS complete: 100% of total hot water demand					
Lighting in floor circulation and vertical circulation with LED lamps					
Common area lighting with LED lamps					
Natural lighting in 50% of common areas (social and service circulation on type floors)					
Intelligent lighting system efficiency					
Use of alternative energy sources					
Renewable energy generation					
Primary energy consumption					
Distributed generation					
Consumption in common areas					
Design the building(s) to achieve at least ENERGY STAR® for New Homes, version 17 or R-2000® requirements					
City-owned residential buildings: renewable energy suppling 5% of the total energy load					
Responsible choice of fridges					
Natural resources					
Water consumption in sanitary appliances					
Garden irrigation needs					
Unique water consumption					
Non-potable water use					

Topics/Criteria	*Coefficient de biotope*, Paris, França	Green Factor, Melbourne, Australia (factors not available)	Green Mark Certification Scheme, Singapura	Biotope Area Ratio, Seoul, Coreia do Sul	Green Space Factor, Seattle, EUA
Use of recycled materials					
Responsible choice of materials					
Use of locally produced materials					
The building as a material bank					
Construction waste management					
Internal space for the storage of separated recycling, organics, and garbage					
Product eco-labelling					
Indoor environment, health and well-being					
Limitation of VOC emissions					
Air quality control					
Natural lighting					
Artificial lighting					
Noise protection					
Acoustic comfort: cladding with special insulation					
Acoustic comfort: adoption of acoustically treated external frames					
Building quality					
Passive design					
Partial control of climate systems					
Local control of lighting					
Building quality					
Systematic commissioning					
Custody of project documentation					
Voluntary building certifications					
Social aspects					
Spaces for all people					
Spaces for communication					
Right to the sun					
Right to privacy					
Visual contact with the outside world					
Private open spaces					
Inclusive design					
Connection to nature					
The building as a communication tool					
Handscape + structures					
Paving with initial SR 0.33 (LEED V4.1)					
Shade Structure with initial SR 0.33 or higher (LEED V4.1)					
Water management					
Saving devices - flow valves					

Topics/Criteria	*Coefficient de biotope*, Paris, França	Green Factor, Melbourne, Australia (factors not available)	Green Mark Certification Scheme, Singapura	Biotope Area Ratio, Seoul, Coreia do Sul	Green Space Factor, Seattle, EUA
Saving devices - discharge					
Individual meters					
Waste water reuse system					
Blackwater reuse system					
Rainwater utilisation					
Infiltration - permeable paving					
Retention and infiltration of rainwater					
Expansion of permeable areas beyond that required by law (10% increase in permeability rate)					
Project interventions					
Orientation to sun and wind					
Moving away from borders (afastamento das divisas)					
Use of sustainable materials					
Thermal insulation					
Plan for the reduction of environmental impacts at the construction site					
Reuse of waste at the construction site					
Implantation of bicycle racks					
Compartment for selective waste collection					
Planting of native plant species					
Natural ventilation of the WCs (windows facing outwards in all WCs)					
Natural ventilation of the WCs (50% of WCs have windows facing outwards)					
Adaptation to the physical conditions of the terrain (minimisation of changes in the morphology of the terrain morphology)					
Facade system (protection and shading of the facades)					
Parking spaces for electric vehicles					
Metallic structures to replace conventional concrete.					

Topics/Criteria	Green Area Ratio, Washington, EUA	Toronto Green Standard, Toronto, Canadá	Qualiverde, RJ, Brasil	Certificación VERDE, Espanha
Preservation of existing vegetation				
Preserved large (fully grown > 10 m) tree in good condition, at least 3 m (25 m² each)				
Preserved small (fully grown ≤ 10 m) tree in good condition, at least 3 m (15 m² each)				
Preserved natural land				
Tree canopy for preservation of existing trees with trunks 6'' + DBH (diameter at breast height, 4.5" above the ground) - calculated at 20 sqft per inch diameter				
Preserved tree in good condition (1.5–3 m) or a large shrub (3 m² each)				
Preserved natural meadow or natural ground vegetation				
Preserved natural bare rock area (at least partially bare rock surface, not many trees)				
Preservation of existing tree 6'' to 12'' DBH - calculated at 250 sq ft per tree	x			
Preservation of existing tree 12" to 18'' DBH - calculated at 250 sq ft per tree	x			
Preservation of existing tree 18" to 24'' DBH - calculated at 250 sq ft per tree	x			
Preservation of existing tree 24" DBH or greater - calculated at 250 sq ft per tree	x			
Existing trees				
Planted/new vegetation and biodiversity	**x**	**x**		
Large tree species, fully grown > 10 m (25 m² each)				
Large tree (canopy widht >10m)				
Medium tree (canopy width 6m - 10m)				
Tree canopy for "Large Trees" or equivalent (canopy spread of 26' or more) - calculated at 350 sq ft per tree				
Tree canopy for "Medium/Large Trees" or equivalent (canopy spread of 21' to 25') - calculated at 250 sq ft per tree				
Tree canopy for "Small/Medium Trees" or equivalent (canopy spread 16' to 20') - calculated at 150 sq ft per tree				
Tree canopy for "Small Trees" or equivalent (canopy spread 8' to 15') - calculated at 75 sq ft per tree				
Small tree species, fully grown ≤ 10 m (15 m² each)				
Small tree (canopy width < 6m)				
Tree, stem girth 16-20centimetres (20square metres for each tree)				

Topics/Criteria	Green Area Ratio, Washington, EUA	Toronto Green Standard, Toronto, Canadá	Qualiverde, RJ, Brasil	Certificación VERDE, Espanha
Tree, stem girth 20-30centimetres (15square metres for each tree)				
Tree, stem girth more than 30centimetres (10square metres for each tree)				
Standard trees planted in natural soils or with a minimum of 25 cubic metres soil volume per tree (preferably with load-bearing substrates and connected pits) –				
Standard trees planted in individual pits with less than 25 cubic metres soil volume				
Tree canopy for "small tree species" or equivalent (canopy spread 8' to 15', 1" caliper). Prerequisite 400 cu ft of soil/tree				
Tree canopy for "medium tree species" or equivalent (canopy spread 16' to 21', 2" caliper). Prerequisite 600 cu ft of soil/tree				
Tree canopy for "large tree species" or equivalent (canopy spread 25' to 30', 2.5" caliper). Prerequisite 800 cu ft of soil/tree				
Trees on shallow soil/tree pits				
Woodland/Trees on deeper soil				
New trees with less than 40-foot canopy spread	x			
New trees with 40-foot or greater canopy spread - calculated at 250 sq ft per tree	x			
Large new trees (trunk >30cm)				
New medium-sized trees (trunk 20- 30cm)				
New small trees (trunk 16-20cm)				
Character trees				
Supporting tree				
Fruit trees and flowering trees				
Trees positioned to provide deciduous shade				
Planters (medium trees, small trees, large shrubs, small shrubs, ground cover)				
Semi-natural vegetation (e.g. trees, woodland, species-rich grassland) maintained or established on site.				
Trees planted along street frontages with access to 30 m3 of soil/tree		x		
1 shade tree planted parking lots area for every		x		
Watering program for trees		x		
Enhanced tree growth systems	x			
Shrubs and other vegetation types // cultivation plots				
Green terrain				
Shrubs				

Topics/Criteria	Green Area Ratio, Washington, EUA	Toronto Green Standard, Toronto, Canadá	Qualiverde, RJ, Brasil	Certificación VERDE, Espanha
Solitary bush higher than 3 metres (2square metres for each bush)				
Mulch, gorund covers, or other plants less than 2' tall at maturity				
Medium shrubs or perennials 2'-4' tall maturity - calculated at 36 sq ft per plant (typically planted no closer than 18" on center)				
Large shrubs or perennials 4' + tall maturity - calculated at 36 sq ft per plant (typically planted no closer than 24" on center)				
Hedges (line of mature shrubs one or two shrubs wide)				
Large shrubs (3 m² each)				
Large shrub (> 1.5m height)				
Small shrub (< 1.5m height)				
Other shrubs				
Ground cover				
Climbers				
Perennials/ flower bed				
Meadow or dry meadow				
Cultivation plots				
Plant bed on joists > 800 mm				
Plant bed on joists 600- 800 mm				
Plant bed on joists 200-600 mm				
Groundcovers, or other plants < 2+ height	x			
Plants > 2' height at maturity - calculated at 9-sf per plant	x			
Unsupported plant bed				
Diversity of field layers				
Species selection from character habitats				
Lawn or turf area				
Shrubs in general				
Greenery on walls, walls, trellises, pergolas, etc.				
Hives, beehives, fauna depots, etc.				
Habitat enhancement habitats				
Areas for social activity				
Growing areas				
Balconies, roof terraces and greenhouses for cultivation				
Shared roof terraces				
Visible green roofs				

Topics/Criteria	Green Area Ratio, Washington, EUA	Toronto Green Standard, Toronto, Canadá	Qualiverde, RJ, Brasil	Certificación VERDE, Espanha
Landscaped forecourts				
Pergolas and the like				
Flowering in the field layer				
Shrubs with edible berries and fruits				
Pergolas, deciduous paths, etc. providing shade				
Multi-layered ground vegetation				
Butterfly border				
Shrubs in general				
Perennial vines (2 m² each)				
Green wall, vertical area	x			
Green walls with a height limit of 10 metres				
Green facade (climbers, small shrub, ground cover)				
Surface area of vegetated facades				
Plant bed balconies				
Vegetation on trellis or facade				
Planted areas with a soil depth of 24" or greater				
Strength blue-green structure				
Vegetation on ground				
Vegetation on beams, soil depth between 200 millimetres and 800 millimetres				
Vegetation on beams, soil depth more than 800millimetres				
Groundcover planting				
Amenity grassland (species-poor regularly mown lawn)				
Grassland (short, amenity)				
Grassland (long, rough)				
Vertical greenery with connection to the ground				
Vertical greenery without connection to the ground				
Low Planting Area (Herbaceous or woody plants less than 2' tall at maturity), 18" soil depth				
Planting Area (Herbaceous or woody plants more than 2' tall at maturity), 24" soil depth				
Total volume of soil for tree planting areas= 40% of the site area divided by 66 m2 x 30 m3. Each tree planting area has 30m3 of soil				
Natural Heritage System and the Ravine Protected Area planted with 100% native plants		x		
Stewardship plan implemented for setbacks		x		
Landscape includes 50% native plants		x		
No invasive species planted		x		
85% of all exterior glazing within the required area is treated to reduce bird collisions		x		
Maximum porosity of ventilation grates is 20 mm X 20 mm		x		
Dark Sky compliant fixtures		x		

Topics/Criteria	Green Area Ratio, Washington, EUA	Toronto Green Standard, Toronto, Canadá	Qualiverde, RJ, Brasil	Certificación VERDE, Espanha
Green spaces on ground floor slabs and garages, underground with a topsoil thickness of less than 80 cm				
Unrelated green spaces in the open ground with a thickness of topsoil greater than 80 cm				
Continuity with natural soil, available for the development of flora and fauna				
Surfaces with vegetation, unconnected to soil below (with less than 90 cm of soil covering)				
Surfaces with vegetation, unconnected to soil below (with more than 90 cm of soil covering)				
Surfaces with vegetation, connected to soil below				
Pavements/ surfaces/ soil structure	**x**	**x**		
Semipermeable pavements (e.g. grass stones, stone ash)				
Permeable pavements (e.g. gravel and sand surfaces)				
Impermeable surface/ sealed areas				
Semi-open surfaces				
Open spaces				
Greened surfaces				
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, small substrate thickness				
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, medium substrate thickness				
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, large substrate thickness				
Surfaces with vegetation, unconnected to the soil below, very large substrate thickness				
Surfaces with vegetation, connected to the soil below				
Permeable paving over at least 6" and less than 24" of soil or gravel				
Permeable paving over at least 24" of soil or gravel				
Structural soil systems				
Areas covered with gravel or sand				
Open paved areas				
Semi-open paved areas				
Paved surfaces with joints				
Dense surfaces				
Exterior spaces made of permeable materials or semi-permeable materials with a partly mineral coating: pedestrian paths, traffic routes, playgrounds, parking lots				
Paved areas with joints				
Landscape areas with a soil depth < 24''	x			
Landscape areas with a soil depth > 24''	x			
Permeable paving over 6'' to 24" of soil or gravel	x			
Permeable paving over at least 24" of soil or gravel	x			
Full ground (m2)				

Topics/Criteria	Green Area Ratio, Washington, EUA	Toronto Green Standard, Toronto, Canadá	Qualiverde, RJ, Brasil	Certificación VERDE, Espanha
Soil depth ≥ 8 cm and ≤ 20 cm				
Soil thickness up to level R+1 ≥ 60 cm and < 120 cm				
Soil thickness up to level R+1 ≥ 120 cm				
Soil depth from level R+2 ≥ 20 cm				
Soil depth from level R+2 ≥ 60 cm (se8)				
Soil or substrate (over 500mm depth)				
Soil or substrate (200 - 500mm depth)				
Soil or substrate (under 200mm depth)				
Stormwater management solutions	**x**	**x**	**x**	
Rain garden (biofiltration area) with a broad range of layered vegetation				
Raingarden (area only)				
Water surfaces				
Collection and retention of stormwater				
Draining of sealed surfaces to surrounding vegetation				
Intensive green roof / roof garden, depth of substrate 20 – 100 cm				
Semi-intensive green roof, depth of substrate 15 – 30 cm				
Extensive green roof, depth of substrate 6-8 cm				
Treat 50% of non-roof hardscape to reduce the urban heat island		x		
Green roof for 50% of Available Roof Space		x		
Cool roof installed for 100% of available Roof Space		x		
Combination of a green roof, and cool roof and solar PV for at least 75% of available Roof Space		x		
Classic roof				
Green roof			x	
Green roofs over at least 2" and less than 4" of growth medium				
Green roofs 4" - 8" of growth medium				
Green roofs 8"+ of growth medium				
Extensive roof greening				
Semi-intensive roof greening				
Intensive roof greening				
Green roof >600 mm				
Green roof 300-600 mm				
Green roof 120-300 mm				
Green roof 50-120 mm				
Diversity on green roofs >120 mm				
Intensive green roof or vegetation over structure. Vegetated sections only. Substrate minimum settled depth of 150mm				
Extensive green roof with substrate of minimum settled depth of 80mm (or 60mm beneath vegetation blanket)				

Topics/Criteria	Green Area Ratio, Washington, EUA	Toronto Green Standard, Toronto, Canadá	Qualiverde, RJ, Brasil	Certificación VERDE, Espanha
Extensive green roof of sedum mat without substrate or other systems that do not meet GRO Code				
Green Roof, 4" soil depth, min 25' x 25' area				
Intensive Green Roof (less than 2' tall at maturity), 18" soil depth, min 25' x 25' area				
Intensive Green Roof, (greater than 2' tall at maturity), 24" soil depth, min 25' x 25' area				
Building surface area with no green roof				
Green spaces on roof slabs and roofs: thickness ≥ 50 cm				
Green spaces on roof slabs and roofs: 20 ≤ thickness < 50 cm				
Vegetated or green roofs over at least 2" and less than 8" of growth medium	x			
Vegetated or green roofs over at least 24" of growth medium	x			
Green spaces on roof slabs and roofs: thickness < 20 cm				
Infiltration basin or swale covered with vegetation or aggregates (no permanent pool of water, permeable soil)				
Infiltration pit (underground)				
Pond, wetland or water meadow with natural vegetation (permanent water surface at least part of the year; at other times the ground remains moist)				
Retention or detention1) basin or swale covered with vegetation or aggregates (permeable soil)				
Retention or detention1) pit, tank or cistern (underground, notice units: volume!)				
Water surfaces in ponds, streams and ditches				
Biologically accessible permanent water surfaces				
Vegetated areas with temporary perennial water				
Stormwater retention from paved surfaces Ponds and wetlands				
Dewatering of paved surfaces to vegetation beds				
Water mirrors				
Fountains, circulators and the like				
Water storage in ponds and the like				
Rainwater harvesting for irrigation				
Detention of rainwater from hard surfaces in warehouse				
Water features (chlorinated) or unplanted detention basins				
Rain gardens and other vegetated sustainable drainage elements				
Rainwater infiltration per m2 of roof area				
Bioretention facilities	x			
Terrain depression				
Rain bed and wadi				
Partly open flatter				
Dam with permanent water level				
Dense surfaces with drainage for rain beds and the like				
Open water				

Topics/Criteria	Green Area Ratio, Washington, EUA	Toronto Green Standard, Toronto, Canadá	Qualiverde, RJ, Brasil	Certificación VERDE, Espanha
Approved water features	x			
Apply the Erosion and Sediment Control Guidelines		x		
Retain 5 mm depth of rainfall on-site (10 mm required for Tier 2)		x		
Remove 80% of total suspended solids from all runoff leaving the site		x		
Control E. Coli directly entering Lake Ontario and waterfront areas		x		
Drought-tolerant plants used for 50% of the landscaped area		x		
Permeable water surface				
Impermeable water surface				
Biofiltration basin or swale				
Bonus elements (if applicable)	**x**			
Capturing stormwater from impermeable surfaces for use in irrigation or directing it in a controlled manner to permeable vegetated areas				
Directing stormwater from impermeable surfaces to constructed water features, such as ponds and streams, with flowing water				
Shading large tree (25 m² each) on the south or southwest side of the building (especially deciduous trees)				
Shading small tree (15 m² each) on the south or southwest side of the building (especially deciduous trees)				
Fruit trees or berry bushes suitable for cultivation (10 m² each)				
A selection of native species – at least 5 species/100 m²				
Tree species native to Helsinki and flowering trees and shrubs – at least 3 species/100 m²				
Butterfly meadows or plants with pleasant scent or impressive blooming				
Boxes for urban farming/cultivation				
Permeable surface designated for play or sports (e.g. sand- or gravel-covered playgrounds, sports turf)				
Communal rooftop gardens or balconies with at least 10% of the total area covered by vegetation				
Structures supporting natural and/or animal living conditions such as preserved dead wood/stumps or birdboxes (5 m² each)				
Tree(s) preserved (20 m² full ground per tree)				
Tree(s) planted (20 m² full ground per tree)				
Plant fence preserved or created (excluding construction/entrances): On the entire length of the public space				
Plant fence preserved or created (excluding construction/entrances): On 50% minimum of the private linear				
Landscaping that consists of drought-tolerant and/or native plant species				
Landscaped areas where at least 50% of annual irrigation needs are met through the use of harvested rainwater or collected greywater				
Rain gardens and other vegetated sustainable drainage elements				
Vegetation visible to passersby from adjacent public right of way or public open spaces				
Landscaping in food cultivation				
Native plant species	x			
Landscaping in food cultivation	x			
Harvested stormwater irrigation	x			

Topics/Criteria	Green Area Ratio, Washington, EUA	Toronto Green Standard, Toronto, Canadá	Qualiverde, RJ, Brasil	Certificación VERDE, Espanha
Plots and location/proximity to services/ services quality		**x**		**x**
Proximity to public transports				x
Proximity to equipments and services				x
Facilities to bycicles				x
Charging capacity of electric vehicles				x
Classification of SUW (Solid Urban Waste)				x
Habitat management and restoration				x
Uses of plants to create shade				x
Heat island effect				x
Pedestrian walkways		x		
Minimum 2.1 meter pedestrian clearway		x		
Covered outdoor waiting areas		x		
Five parking spaces		x		
Pedestrian-scale lighting		x		
Light pollution				x
Energy efficiency		**x**	**x**	**x**
Solar water heating - full SAS: 30% of total hot water demand			x	
Solar water heating - full SAS: 50% of total hot water demand			x	
Solar water heating - SAS complete: 100% of total hot water demand			x	
Lighting in floor circulation and vertical circulation with LED lamps			x	
Common area lighting with LED lamps			x	
Natural lighting in 50% of common areas (social and service circulation on type floors)			x	
Intelligent lighting system efficiency			x	
Use of alternative energy sources			x	
Renewable energy generation	x			
Primary energy consumption				x
Distributed generation				x
Consumption in common areas				x
Design the building(s) to achieve at least ENERGY STAR® for New Homes, version 17 or R-2000® requirements		x		
City-owned residential buildings: renewable energy suppling 5% of the total energy load		x		
Responsible choice of fridges				x
Natural resources		**x**		**x**
Water consumption in sanitary appliances				x
Garden irrigation needs				x
Unique water consumption				x
Non-potable water use				x

Topics/Criteria	Green Area Ratio, Washington, EUA	Toronto Green Standard, Toronto, Canadá	Qualiverde, RJ, Brasil	Certificación VERDE, Espanha
Use of recycled materials				x
Responsible choice of materials				x
Use of locally produced materials				x
The building as a material bank				x
Construction waste management				x
Internal space for the storage of separated recycling, organics, and garbage		x		
Product eco-labelling				x
Indoor environment, health and well-being			**x**	**x**
Limitation of VOC emissions				x
Air quality control				x
Natural lighting				x
Artificial lighting				x
Noise protection				x
Acoustic comfort: cladding with special insulation			x	
Acoustic comfort: adoption of acoustically treated external frames			x	
Building quality				**x**
Passive design				x
Partial control of climate systems				x
Local control of lighting				x
Building quality				x
Systematic commissioning				x
Custody of project documentation				x
Voluntary building certifications				x
Social aspects				**x**
Spaces for all people				x
Spaces for communication				x
Right to the sun				x
Right to privacy				x
Visual contact with the outside world				x
Private open spaces				x
Inclusive design				x
Connection to nature				x
The building as a communication tool				x
Handscape + structures				
Paving with initial SR 0.33 (LEED V4.1)				
Shade Structure with initial SR 0.33 or higher (LEED V4.1)				
Water management			**x**	
Saving devices - flow valves			x	

Topics/Criteria	Green Area Ratio, Washington, EUA	Toronto Green Standard, Toronto, Canadá	Qualiverde, RJ, Brasil	Certificación VERDE, Espanha
Saving devices - discharge			x	
Individual meters			x	
Waste water reuse system			x	
Blackwater reuse system			x	
Rainwater utilisation			x	
Infiltration - permeable paving			x	
Retention and infiltration of rainwater			x	
Expansion of permeable areas beyond that required by law (10% increase in permeability rate)			x	
Project interventions			**x**	
Orientation to sun and wind			x	
Moving away from borders (afastamento das divisas)			x	
Use of sustainable materials			x	
Thermal insulation			x	
Plan for the reduction of environmental impacts at the construction site			x	
Reuse of waste at the construction site			x	
Implantation of bicycle racks			x	
Compartment for selective waste collection			x	
Planting of native plant species			x	
Natural ventilation of the WCs (windows facing outwards in all WCs)			x	
Natural ventilation of the WCs (50% of WCs have windows facing outwards)			x	
Adaptation to the physical conditions of the terrain (minimisation of changes in the morphology of the terrain morphology)			x	
Facade system (protection and shading of the facades)			x	
Parking spaces for electric vehicles			x	
Metallic structures to replace conventional concrete.			x	