



Coberturas e paredes verdes



esap
escola superior
artística do porto



portal da
construção
sustentável



NEOTURF

LANDLAB

www.neoturf.pt

www.landlab.pt

Shanghai

1990



2010



Construir com vegetação!

A vegetação deve ser considerada um obrigatório material de construção!

















Fabrica de embalar saladas - Kanes Foods in Evesham, Worcestershire (11.000 m²)

Alemanha - anos 60: início dos sistemas construtivos modernos aplicados por camadas.
43% das cidades concedem incentivos fiscais para implantação de C.A.

Áustria - Linz 1983 - inicia o *pagamento de contrapartidas* para edifícios com coberturas ajardinadas.

Suíça – 1990 aprovação de *leis no sentido da promoção* dos edifícios com coberturas ajardinadas

Inglaterra – Londres e Sheffield aprovaram *medidas municipais* para promoção das C.A.

E.U.A – Chicago, Atlanta, Portland: cidades em que as C.A começam a ser comuns.
Portland: 0,09 m² de coberturas ajardinadas criadas o promotor terá direito a um *extra de 0,27 m² de espaço no solo*

Canada – Toronto: 36.517 m² de CA construídas. *Obrigatória a instalação de uma certa área de CA em edifícios com mais de 2000 m² de implantação.*

Singapura – Muitos incentivos e leis (em algumas zonas) para combater as inundações

Bélgica – O *governo paga 30 € / m²* para instalação de coberturas ajardinadas

Copenhagen– A partir de 2010 todos os novos edifícios com coberturas de menos de 30° têm que ser ajardinadas.

_exemplos

Islândia



Hi Line, NY



_ 2009 abriu ao público primeiro troço



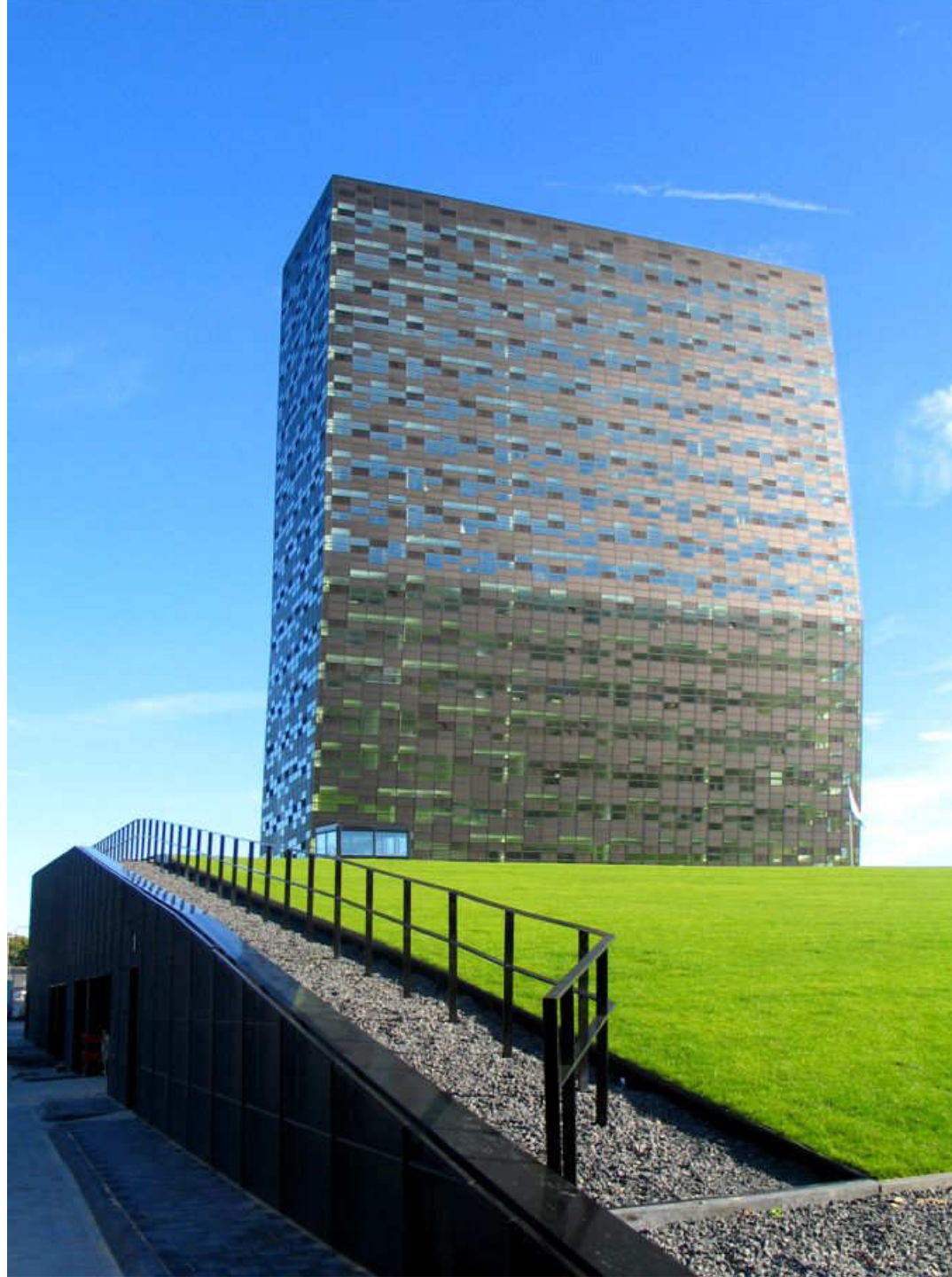
Nanyang Technological University's School of Art, Design, and Media in Singapore

Fifty too degrees project – Nijmegen Mecanoo Architects

O município obrigou a usar-se uma estratégia para devolver a água das coberturas ao solo:

25 mm/m² – total

20mm – retidos pela cobertura ajardinada







Emilio Ambasz, Fukoaka, Japão

Longdrive, Nova Iorque, EUA





+exemplos
hotéis

Hotel Turismo do Minho, VN Cerveira





CHICAGO CITY HALL (2044 m²)

An aerial view of the Chicago City Hall rooftop garden. The building is a large, classical-style structure with a prominent portico of columns. The roof is covered in lush green vegetation, including various plants and flowers. Several HVAC units and other rooftop structures are visible. In the background, a dense urban skyline with various skyscrapers is visible, including a prominent building with a curved, metallic facade.

CHICAGO CITY HALL



CHICAGO CITY HALL



New York City

4401

Bx13

W-57388

Warning!
WIDE
Right Turns







20/12/2012 10:20

Engineer Parke Lane, Gibraltar 1100 m²



Engineer Parke Lane, Gibraltar 1100 m²





Coberturas ajardinadas

(um contributo para as cidades resilientes)

- _ ao serviço das cidades
- _ ao serviço das populações



BENEFICIOS AMBIENTAIS

- _ Aumento da área verde em contexto urbano
- _ Diminuição do impacto negativo dos edifícios em meio urbano
- _ valorização imobiliária



BENEFICIOS AMBIENTAIS

_sustentabilidade dos sistemas de drenagem urbanos

BENEFÍCIOS AMBIENTAIS

_sustentabilidade dos sistemas de drenagem urbanos



Capacidade de retenção de água de 10cm de substrato:
90% da precipitação de Verão
75% da precipitação de Inverno

Nova Iorque



AMBIENTAIS

- _ aumento da actividade fotossintética
- _ diminuição do efeito de estufa
- _ redução do efeito da ilha de calor
- _ absorção / filtragem de gases poluentes e partículas em suspensão da atmosfera



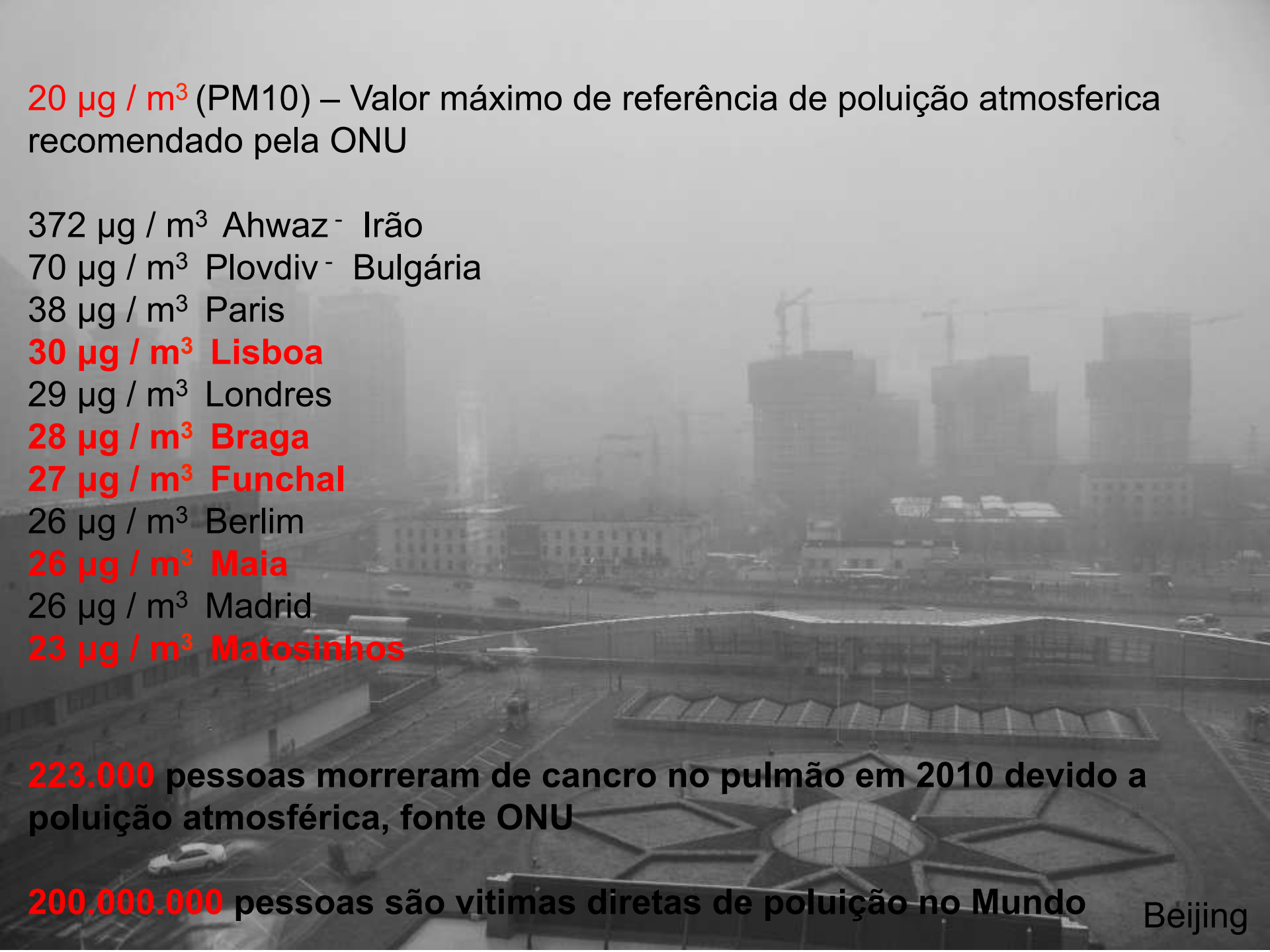
NEOTURF



O₂

Poeiras e metais pesados

CO₂



20 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ (PM10) – Valor máximo de referência de poluição atmosférica recomendado pela ONU

372 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ Ahwaz - Irão

70 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ Plovdiv - Bulgária

38 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ Paris

30 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ Lisboa

29 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ Londres

28 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ Braga

27 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ Funchal

26 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ Berlim

26 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ Maia

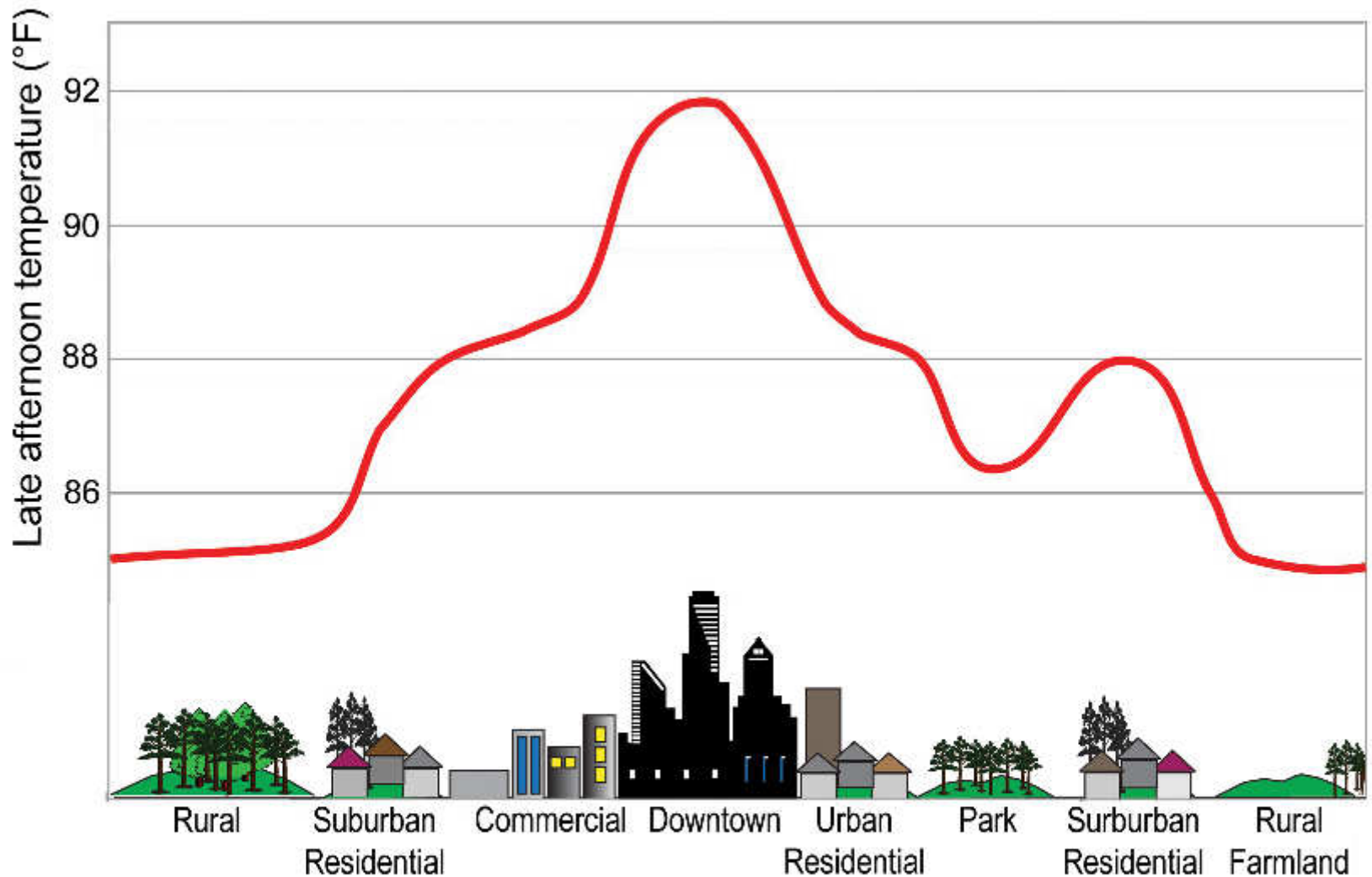
26 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ Madrid

23 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ Matosinhos

223.000 pessoas morreram de cancro no pulmão em 2010 devido a poluição atmosférica, fonte ONU

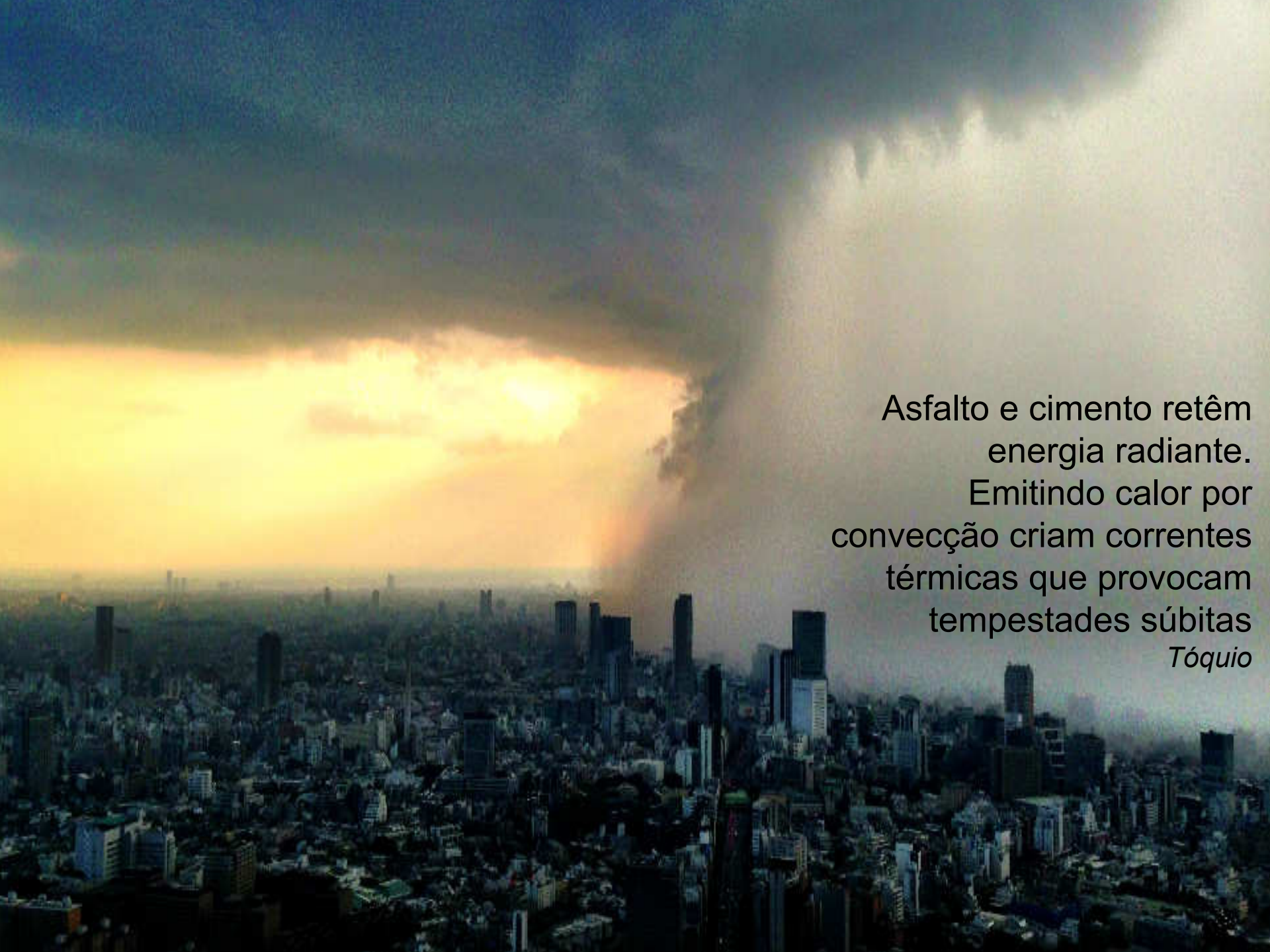
200.000.000 pessoas são vítimas diretas de poluição no Mundo

Beijing



Lemmen and Warren²⁸⁸

Large amounts of concrete and asphalt in cities absorb and hold heat. Tall buildings prevent heat from dissipating and reduce air flow. At the same time, there is generally little vegetation to provide shade and evaporative cooling. As a result, parts of cities can be up to 10°F warmer than the surrounding rural areas, compounding the temperature increases that people experience as a result of human-induced warming.³¹³

An aerial photograph of a city, likely Tokyo, during sunset. The sky is filled with a large, dark, stormy cloud on the right side, with a bright, glowing area on the left where the sun is setting. The city below is densely packed with buildings, and the overall atmosphere is dramatic and somewhat ominous.

Asfalto e cimento retêm
energia radiante.
Emitindo calor por
convecção criam correntes
térmicas que provocam
tempestades súbitas

Tóquio

AMBIENTAIS

Absorção/ Redução da poluição sonora

10cm de substrato – redução mínima de 5 decibéis

12cm de substrato – redução de 40 decibéis

20cm de substrato – redução de 46-50 decibéis

(estudo realizado no aeroporto de Frankfurt)



AMBIENTAIS

Aumento da biodiversidade e nichos ecológicos



AMBIENTAIS

Aumento da biodiversidade e nichos ecológicos



AMBIENTAIS

Poupança energética



DHL Stuttgart

AMBIENTAIS

Poupança energética

Temperature Greater Than:	Reference Roof		Green Roof		Ambient	
	No. of Days	% of Days	No. of Days	% of Days	No. of Days	% of Days
30°C (86°F)	342	52	18	3	63	10
40°C (104°F)	291	44	0	0	0	0
50°C (122°F)	219	33	0	0	0	0
60°C (140°F)	89	13	0	0	0	0
70°C (158°F)	2	0.3	0	0	0	0

Table1: Statistics on the daily maximum temperature of the roof membranes on FRF during the observation period (660 days in total).

Fonte: National Reserch Council Canada, Liu, K.; Baskaran, B. Thermal performance of green roofs through field evaluation, 2003

AMBIENTAIS

Poupança energética

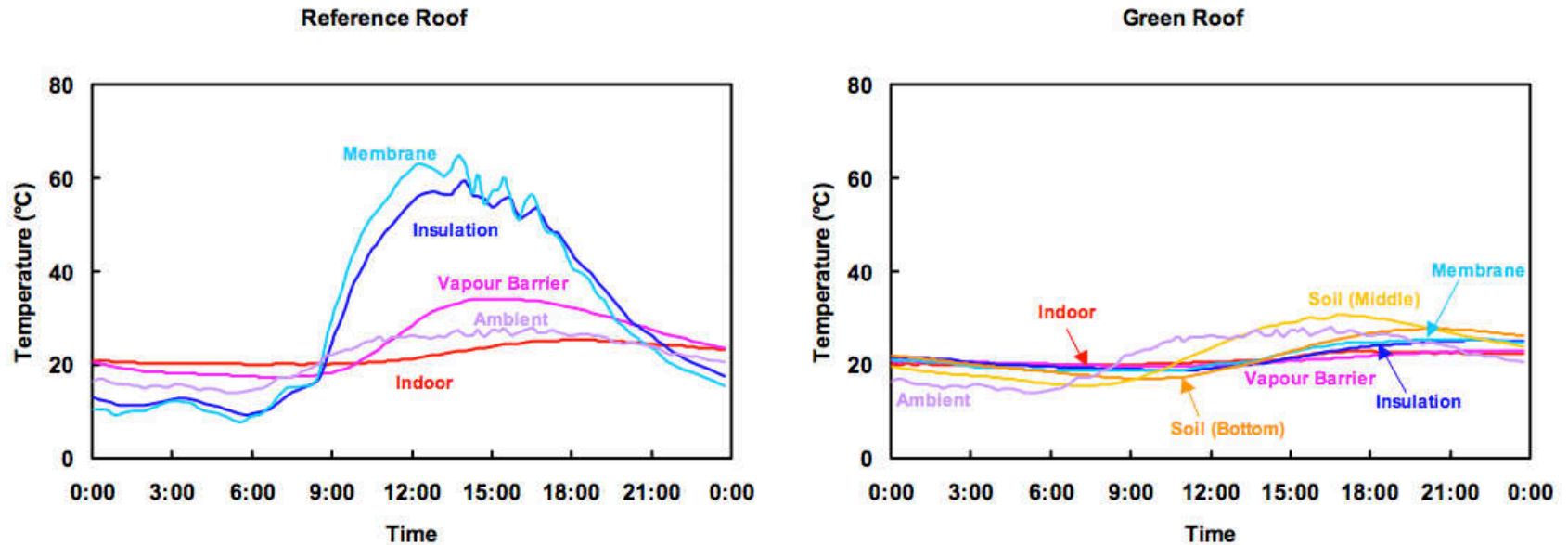


Figure 3: Temperature profile within the roofing systems on a summer day (July 16, 2001) indicating that the Green Roof reduces the temperature fluctuations within the roofing system.

Fonte: National Research Council Canada, Liu, K.; Baskaran, B. Thermal performance of green roofs through field evaluation, 2003

AMBIENTAIS

Poupança energética

“The average daily energy demand for space conditioning due to the heat flow through the **Reference Roof was 6.0-7.5 kWh/day (20,500-25,600 BTU/day)** as shown in Figure 6. However, the growing medium and the plants of the **green roof** modified the heat flow and **reduced the average daily energy demand to less than 1.5kWh/day (5,100 BTU/day) – a reduction of over 75%”**

Fonte: National Reserch Council Canada, Liu, K.; Baskaran, B. Thermal performance of green roofs through field evaluation, 2003

_benefícios
económicos/financeiros



Diminuição dos custos de renovação dos edifícios

**Membrane Temperature Daily Fluctuation
(Nov 22, 2000 - Sep 30, 2002)**

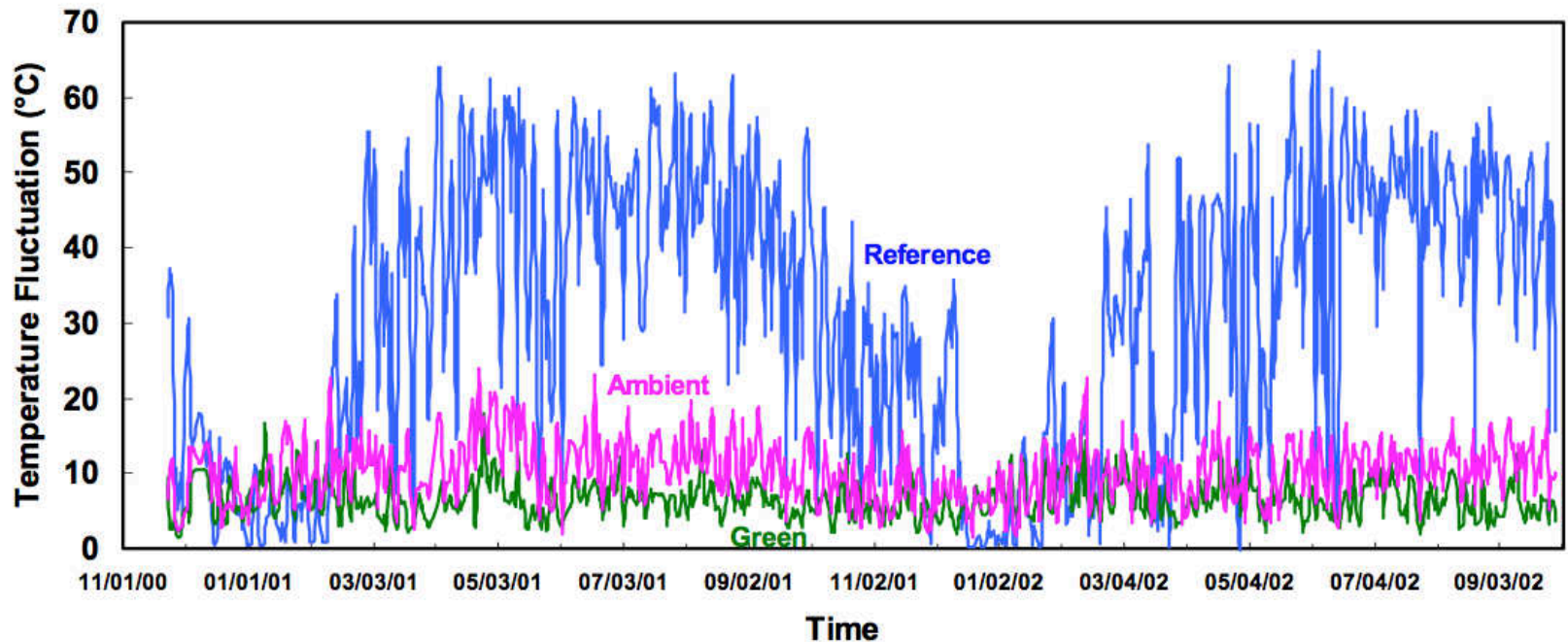


Figure 4: Temperature measurements showed that the Green Roof significantly reduced the daily temperature fluctuations experienced by the roofing membrane.

Fonte: National Reserch Council Canada, Liu, K.; Baskaran, B. Thermal performance of green roofs through field evaluation, 2003



Queens, EUA (4000 m²)

_ produção de plantas horticolas:

Produção de 4.7 milhões kg de plantas horticolas/ano – simulação para Toronto, se 6% da sua área total for ocupada por coberturas ajardinadas e horticolas com uma espessura de 15 cm, nos próximos 8 anos);

económicos

Criação directa e indirecta de emprego: 1350 pessoas/ano de acordo com a simulação efectuada para Toronto, se 6% da sua área total for ocupada por coberturas ajardinadas com uma espessura de 15 cm, nos próximos 8 anos. Igualmente seria criado um gigantesco sector de produção de plantas





Sistemas modernos permitem:

- _ utilização de **espessuras mínimas** (6!/8 cm)
- _ **substratos técnicos** (em vez de solos):
 - **mínima carga** sobre a estrutura (a partir de 50 Kg / m²);
 - carga uniforme sobre a estrutura;
 - fertilidade e estrutura adequados às plantações
- _ protecção da impermeabilização
- _ reserva de água (variável)
- _ fluxo contínuo do excesso de água (drenagem linear)
- _ trocas gasosas
- _ aumento da **eficiência térmica**
- _ **garantia de sucesso e durabilidade**
- _ sistemas não intrusivos
- _ coberturas seguras para os utilizadores

_ adopción e inclusión en regulamentos municipales de normas técnicas que garanticen: correctas e seguras prácticas



Guidelines for the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofing

— Green Roofing Guideline —

2008 edition

_ FLL guidelines

enero de 2014
INSTRUMENTO TÉCNICO DE ORDENACIÓN Y REGULACIÓN
NTJ 11C

AJARDINAMIENTOS ESPECIALES

CUBIERTAS VERDES

INDICE

INDICE		Pag.	Pag.
1. AMBITO DE APLICACION Y FUNDAMENTO	1	1.1.1. Objetivo	19
1.1.1. Objetivo	1	1.1.2. Campo de aplicación	19
1.1.2. Campo de aplicación	1	1.1.3. Alcance	19
1.1.3. Alcance	1	1.1.4. Referencias	19
2. INTRODUCCION	2	2.1. Conceptos	20
3. OBJETIVO	3	3.1. Objetivos	20
4. INTRODUCCION A LAS CUBIERTAS VERDES	4	4.1. Definición	20
4.1. Definición	4	4.2. Tipos de cubiertas verdes	20
4.2. Tipos de cubiertas verdes	4	4.3. Ventajas	20
4.3. Ventajas	4	4.4. Desventajas	20
4.4. Desventajas	4	4.5. Aplicaciones	20
4.5. Aplicaciones	4	4.6. Mantenimiento	20
4.6. Mantenimiento	4	4.7. Seguridad	20
4.7. Seguridad	4	4.8. Accesibilidad	20
4.8. Accesibilidad	4	4.9. Otros aspectos	20
4.9. Otros aspectos	4	4.10. Conclusiones	20
5. PLANIFICACION DE CUBIERTAS VERDES CON IMPLICACIONES PRACTICAS	5	5.1. Planificación	21
5.1. Planificación	5	5.2. Selección de plantas	21
5.2. Selección de plantas	5	5.3. Diseño	21
5.3. Diseño	5	5.4. Construcción	21
5.4. Construcción	5	5.5. Mantenimiento	21
5.5. Mantenimiento	5	5.6. Seguridad	21
5.6. Seguridad	5	5.7. Accesibilidad	21
5.7. Accesibilidad	5	5.8. Otros aspectos	21
5.8. Otros aspectos	5	5.9. Conclusiones	21
5.9. Conclusiones	5	5.10. Bibliografía	21
5.10. Bibliografía	5	5.11. Anexos	21
5.11. Anexos	5	5.12. Referencias	21
5.12. Referencias	5	5.13. Otros aspectos	21
5.13. Otros aspectos	5	5.14. Conclusiones	21
5.14. Conclusiones	5	5.15. Bibliografía	21
5.15. Bibliografía	5	5.16. Anexos	21
5.16. Anexos	5	5.17. Referencias	21
5.17. Referencias	5	5.18. Otros aspectos	21
5.18. Otros aspectos	5	5.19. Conclusiones	21
5.19. Conclusiones	5	5.20. Bibliografía	21
5.20. Bibliografía	5	5.21. Anexos	21
5.21. Anexos	5	5.22. Referencias	21
5.22. Referencias	5	5.23. Otros aspectos	21
5.23. Otros aspectos	5	5.24. Conclusiones	21
5.24. Conclusiones	5	5.25. Bibliografía	21
5.25. Bibliografía	5	5.26. Anexos	21
5.26. Anexos	5	5.27. Referencias	21
5.27. Referencias	5	5.28. Otros aspectos	21
5.28. Otros aspectos	5	5.29. Conclusiones	21
5.29. Conclusiones	5	5.30. Bibliografía	21
5.30. Bibliografía	5	5.31. Anexos	21
5.31. Anexos	5	5.32. Referencias	21
5.32. Referencias	5	5.33. Otros aspectos	21
5.33. Otros aspectos	5	5.34. Conclusiones	21
5.34. Conclusiones	5	5.35. Bibliografía	21
5.35. Bibliografía	5	5.36. Anexos	21
5.36. Anexos	5	5.37. Referencias	21
5.37. Referencias	5	5.38. Otros aspectos	21
5.38. Otros aspectos	5	5.39. Conclusiones	21
5.39. Conclusiones	5	5.40. Bibliografía	21
5.40. Bibliografía	5	5.41. Anexos	21
5.41. Anexos	5	5.42. Referencias	21
5.42. Referencias	5	5.43. Otros aspectos	21
5.43. Otros aspectos	5	5.44. Conclusiones	21
5.44. Conclusiones	5	5.45. Bibliografía	21
5.45. Bibliografía	5	5.46. Anexos	21
5.46. Anexos	5	5.47. Referencias	21
5.47. Referencias	5	5.48. Otros aspectos	21
5.48. Otros aspectos	5	5.49. Conclusiones	21
5.49. Conclusiones	5	5.50. Bibliografía	21
5.50. Bibliografía	5	5.51. Anexos	21
5.51. Anexos	5	5.52. Referencias	21
5.52. Referencias	5	5.53. Otros aspectos	21
5.53. Otros aspectos	5	5.54. Conclusiones	21
5.54. Conclusiones	5	5.55. Bibliografía	21
5.55. Bibliografía	5	5.56. Anexos	21
5.56. Anexos	5	5.57. Referencias	21
5.57. Referencias	5	5.58. Otros aspectos	21
5.58. Otros aspectos	5	5.59. Conclusiones	21
5.59. Conclusiones	5	5.60. Bibliografía	21
5.60. Bibliografía	5	5.61. Anexos	21
5.61. Anexos	5	5.62. Referencias	21
5.62. Referencias	5	5.63. Otros aspectos	21
5.63. Otros aspectos	5	5.64. Conclusiones	21
5.64. Conclusiones	5	5.65. Bibliografía	21
5.65. Bibliografía	5	5.66. Anexos	21
5.66. Anexos	5	5.67. Referencias	21
5.67. Referencias	5	5.68. Otros aspectos	21
5.68. Otros aspectos	5	5.69. Conclusiones	21
5.69. Conclusiones	5	5.70. Bibliografía	21
5.70. Bibliografía	5	5.71. Anexos	21
5.71. Anexos	5	5.72. Referencias	21
5.72. Referencias	5	5.73. Otros aspectos	21
5.73. Otros aspectos	5	5.74. Conclusiones	21
5.74. Conclusiones	5	5.75. Bibliografía	21
5.75. Bibliografía	5	5.76. Anexos	21
5.76. Anexos	5	5.77. Referencias	21
5.77. Referencias	5	5.78. Otros aspectos	21
5.78. Otros aspectos	5	5.79. Conclusiones	21
5.79. Conclusiones	5	5.80. Bibliografía	21
5.80. Bibliografía	5	5.81. Anexos	21
5.81. Anexos	5	5.82. Referencias	21
5.82. Referencias	5	5.83. Otros aspectos	21
5.83. Otros aspectos	5	5.84. Conclusiones	21
5.84. Conclusiones	5	5.85. Bibliografía	21
5.85. Bibliografía	5	5.86. Anexos	21
5.86. Anexos	5	5.87. Referencias	21
5.87. Referencias	5	5.88. Otros aspectos	21
5.88. Otros aspectos	5	5.89. Conclusiones	21
5.89. Conclusiones	5	5.90. Bibliografía	21
5.90. Bibliografía	5	5.91. Anexos	21
5.91. Anexos	5	5.92. Referencias	21
5.92. Referencias	5	5.93. Otros aspectos	21
5.93. Otros aspectos	5	5.94. Conclusiones	21
5.94. Conclusiones	5	5.95. Bibliografía	21
5.95. Bibliografía	5	5.96. Anexos	21
5.96. Anexos	5	5.97. Referencias	21
5.97. Referencias	5	5.98. Otros aspectos	21
5.98. Otros aspectos	5	5.99. Conclusiones	21
5.99. Conclusiones	5	5.100. Bibliografía	21

FUNDACION DE LA ARQUITECTURA E INGENIERIA

Ed. 2008. Revisión: 2014. Ed. 2014. 111 p. 111 p.

ISBN: 978-84-941111-1-1

NORMA TÉCNICA DE ORDENACIÓN Y REGULACIÓN DE CUBIERTAS VERDES

_ NTJ 11C



— LANDLAB

WWW.LANGLAB.PT

Paredes Verdes

www.landlab.pt

— **LANDLAB**

WWW.LANDLAB.PT

**PAINÉIS
GREEN SCREEN**

LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

PAINÉIS GREEN SCREEN CONCEITO

GREEN SCREEN

VERDE INSTÂNTANEO



Vedação com vegetação pré-cultivada em malha de aço galvanizado e vaso de fibra de coco.

Permitem ter de imediato o efeito de parede/muro verde e ao mesmo tempo conferem segurança/privacidade imediatas.

Podem ser aplicados diretamente no solo ou em floreiras.

Altura máximo dos painéis com vegetação 3.00m

LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

PAINÉIS GREEN SCREEN APLICAÇÃO

Varandas | Espaços Verdes | Campos de golf e desportivos | Coberturas | Áreas envolventes de piscinas



LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

PAINÉIS GREEN SCREEN CARACTERÍSTICAS E VANTAGENS

GREEN SCREEN ESPÉCIES DISPONÍVEIS

Hedera helix woerner

Hedera helix hibernica

Hedera helix white ripple

Hedera helix glacier

Hedera helix goldchild

Hedera helix green ripple

Carpinus betulus

Fagus sylvatica

Ligustrum liga

GREEN SCREEN VANTAGENS

Segurança instantânea fornecida por uma cerca de segurança feita em malha de 5 de aço galvanizado de alto teor de carbono

Privacidade instantânea fornecida por 65 plantas de hera. Estas são cultivadas e colocadas em torno dos pilares (não fixado), cobrindo o total da tela

Aumenta significativamente a biodiversidade

Reduz significativamente a poluição

Custo muito baixo para os benefícios que acumula

Manutenção muito baixa

Maximização do espaço

10 anos de garantia na armação de aço galvanizado

45 anos de expectativa de durabilidade

LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

PAINÉIS GREEN SC
EXEMPLOS

Pena Aventura Park, Ribeira de Pena



Abril



Setembro

LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

PAINÉIS GREEN SC
EXEMPLOS

Pena Aventura Park, Ribeira de Pena



Abril



Setembro

— **LANDLAB**

WWW.LANDLAB.PT

WALL PLANTER

LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

WALL PLANT
CONCEITO

WALL PLANTER

VERDE INSTÂNTANEO



Floreiras de metal com vegetação pré-cultivada em malha de aço galvanizado.

As floreiras são colocadas em estrutura de aço aplicada na fachada.

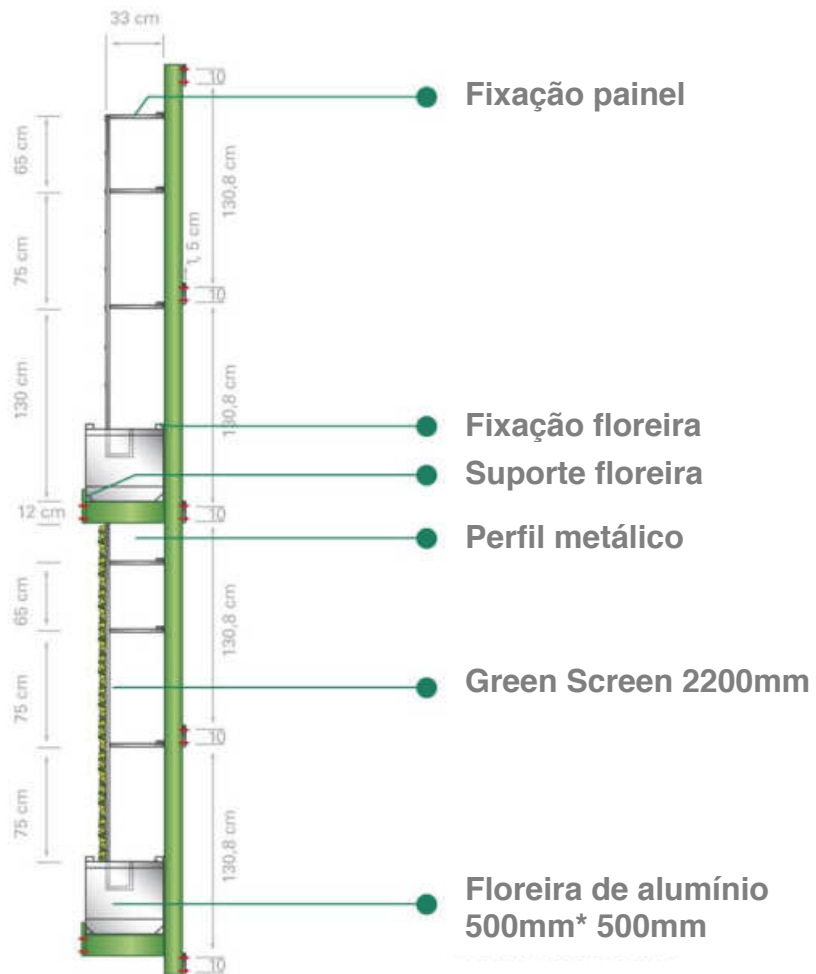
Permitem ter de imediato e de forma mais sustentável o efeito de parede.

Alternativa aos sistemas hidropónicos de parede verde.

LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

WALL PLANT CONCEITO



LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

WALL PLANT
EXEMPLOS

Edifício habitação, Bélgica



Lister Hospital, L



— **LANDLAB**

WWW.LANDLAB.PT

WALL PLANTER

LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

LIVE PICTURE
CONCEITO

LIVE PICTURE

QUADRO VIVO



Quadro vivo com vegetação

Tornar o ambiente privado ou profissional mais verde e agradável.

Instalação rápida e fácil

Baixa manutenção

_ LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

**LIVE PICTURE
CONCEITO**





LivePicture

— LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

LIVE PICTURE EXEMPLOS



— **LANDLAB**

WWW.LANDLAB.PT

LIVE PANEL

— LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

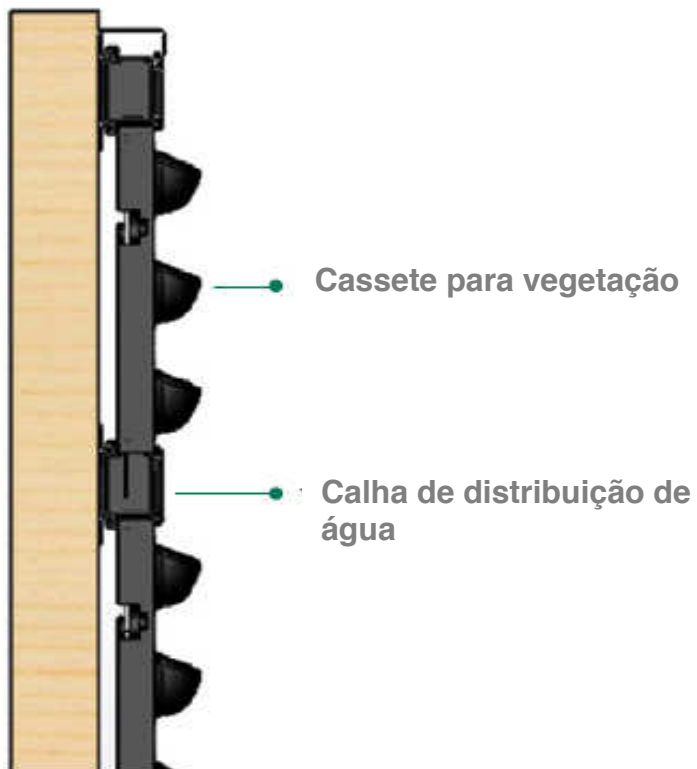
**LIVE PANE
CONCEITO**



LANDLAB

WWW.LANDLAB.PT

**LIVE PANE
CONCEITO**



— **LANDLAB**

WWW.LANDLAB.PT

**LIVE PANE
CONCEITO**



A photograph of a large, green roof in a city. The roof is covered in tall grass and is surrounded by modern skyscrapers. A group of people is walking on the roof. The text "A vegetação deve ser considerada um obrigatório material de construção!" is overlaid on the image in green.

A vegetação deve ser considerada
um obrigatório material de
construção!