



iiSBE Workshop - Helsinki

# SBTool<sup>PT</sup> - Adaptation of the Global SBTool to the Portuguese Context



*University of Minho  
Engineering School  
Department of Civil Engineering  
Portugal*



*International Initiative  
for a Sustainable Built  
Environment*

Luís Bragança & Ricardo Mateus



## Overview

- To present the principles that were in the genesis of the Building Sustainability Assessment and Certification System “SBTool<sup>PT</sup>”
- To present the **Portuguese version of the SBTool**



- The sustainable assessment is generally based on **lists of indicators**.
- **Different Indicators have been developed** by institutions, organizations and industries locally, nationally and globally.



Main reasons...

- Political, Technological and Cultural differences between countries;
- The dependence on a subjective valuation of various parameters in most methods developed so far.

**Different indicators (methods) = Different results**



## SYSTEM GOALS

- Develop a **regional system** adapted to the national context based on the global SBTool methodology;
- **To be harmonized with the standards ISO CEN/TC350** “Sustainability of Construction Works - Assessment of Environmental Performance of Buildings”;
- **Include the three dimensions** of sustainable development;
- Provide a list of parameters that is **sufficiently broad to include the most important building impacts** and at the same time **as small as possible** to boost its practical use.



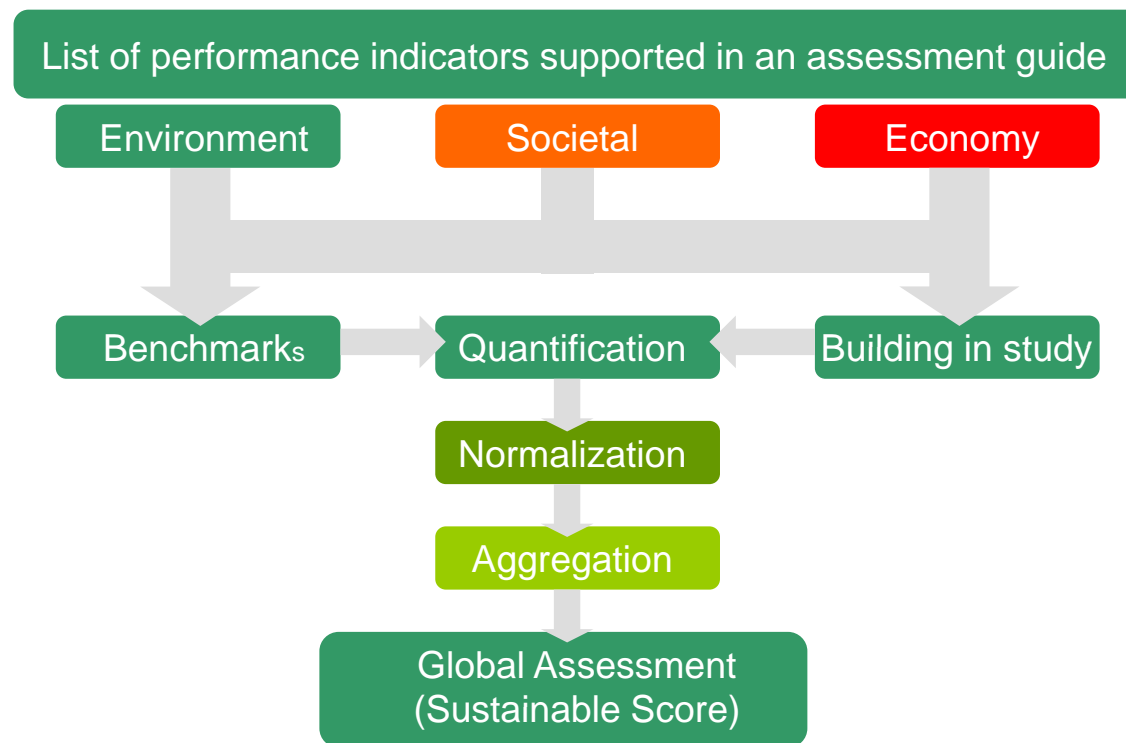
## SYSTEM GOALS (cont.)

- **Limit the use of subjective criteria and/or quality**, which are difficult to assess (e.g., the aesthetic and technological innovation);
- Increase the viability of the results, through the use of **LCA methods in environmental performance evaluation**;
- Develop an **assessment system and a certificate that are easily understood and assimilated by all stakeholders**.



## BUILDING SUSTAINABILITY ASSESSMENT METHODOLOGY

### Structure of the Methodology SBTool<sup>PT</sup> - H





## DIMENSIONS, CATEGORIES E PARAMETERS

### CATEGORIES UNDER ASSESSMENT

#### Environment

- C1) Climate change and outdoor air quality;
- C2) Land use and biodiversity;
- C3) Energy efficiency;
- C4) Materials use and solid waste;
- C5) Water use and effluents.

#### Society

- C6) Occupants health and comfort;
- C7) Accessibilities;
- C8) User's awareness and education.

#### Economy

- C9) Life-cycle costs.



## Environmental categories and parameters (15)

Dimension	Categories	Parameters	P <sub>ID</sub>
DA – Environmental	C1 – Climate change and outdoor air quality	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embodied environmental impacts</li> </ul>	P1
	C2 – Land use and biodiversity	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urban soil use</li> </ul>	P2
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Land waterproofed index</li> </ul>	P3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pre-developed land use</li> </ul>	P4
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use of local plants</li> </ul>	P5
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heat-island effect</li> </ul>	P6



## Environmental categories and parameters (cont.)

Dimension	Categories	Parameters	P <sub>ID</sub>
DA – Environmental	C3 - Energy Efficiency	• Primary energy consumption	P7
		• In-situ energy production from renewables	P8
	C4 – Materials and solid waste	• Building materials re-use	P9
		• Building materials recycling content	P10
		• Use of certified organic materials	P11
		• Use of cement substitutes materials on concrete	P12
		• Household waste management	P13
	C5 – Water efficiency and effluents	• Fresh water consumption	P14
		• Water reuse and recycling	P15



## Societal categories and parameters (8)

Dimension	Categories	Parameters	P <sub>ID</sub>
DS – Societal	C6 – Occupant’s health and comfort	• Natural ventilation potential	P16
		• Embodied VOC content	P17
		• Thermal comfort	P18
		• Natural lighting potential	P19
		• Acoustic comfort	P20
	C7 - Accessibilities	• Aecessibility to public transportation	P21
		• Aecessibilities to urban amenities	P22
	C8 – Users education and awareness	• Availability and content of the Building User’s Manual	P23



## Economic categories and parameters (2)

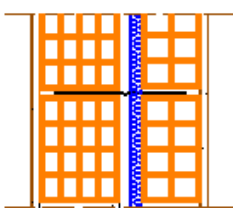
Dimension	Categories	Parameters	P <sub>ID</sub>
DE – Economy	C9 – Life-cycle cost	• Capital costs	P24
		• Operational costs	P25



## QUANTIFICATION OF PARAMETERS

### ➤ ENVIRONMENTAL

LCA database (example)

Solução construtiva	Parede dupla de alvenaria de tijolo furado (15cm+11cm) com isolamento térmico em EPS							Ref: Par 1	
	Fase de ciclo de vida	Categorias de impacte ambiental de LCA					Energia incorporada		
		ADP	GWP	ODP	AP	POCP	EP	ENR	ER
	<b>Cradle-to-gate</b>	3.70E-01	9.53E+01	1.02E-04	1.91E-01	1.13E-02	2.54E-02	8.68E+02	1.01E+02
	<b>Fim de vida</b>	2.08E-01	3.17E+01	5.00E-06	1.42E-01	5.40E-03	2.95E-02	4.75E+02	2.83E+00
<b>Total</b>	5.78E-01	1.27E+02	1.07E-04	3.33E-01	1.67E-02	5.49E-02	1.34E+03	1.04E+02	
<b>Comentários:</b>		<b>Materiais Considerados:</b> Tijolo furado, poliestireno expandido extrudido (isolamento térmico), argamassa de assentamento e reboco (revestimento)							
		<b>Método(s) de LCA:</b> CML 2 baseline 2000 versão 2.04 (para avaliar o Impacto ambiental) e Cumulative Energy Demand versão 1.04 (Para avaliar a energia)							
		<b>Bibliotecas do LCI:</b> Ecoinvent system process							



## QUANTIFICATION OF PARAMETERS (cont.)

### ➤ SOCIETAL

Using one of the different **analytical methods** or **through experimental monitoring**.

### ➤ ECONOMIC

Using **costs databases** or through the use of external **Life-cycle costing (LCC) tools**.



## Normalization of Parameters

- The objective is to **avoid the scale effects** in the aggregation of parameters inside each indicator and to solve the problem that some parameters are of the type “**higher is better**” and others “**lower is better**”.
- It is a way to **compare the performance** of the solution with the best and conventional practices (Benchmarks):
- As an example, **the normalization** of the total Global Warming Potential **is done as following:**

Notation:	$P_{GWP}$	$\overline{P}_{GWP} = \frac{P_{GWP} - P_{GWP^*}}{P_{GWP}^* - P_{GWP^*}} = \frac{100 - 140}{35 - 140} = 0,38$
Unit:	kg CO <sub>2</sub> .eq./m <sup>2</sup> /year	
Value:	100	
Conventional value:	140	
Best practice:	35	



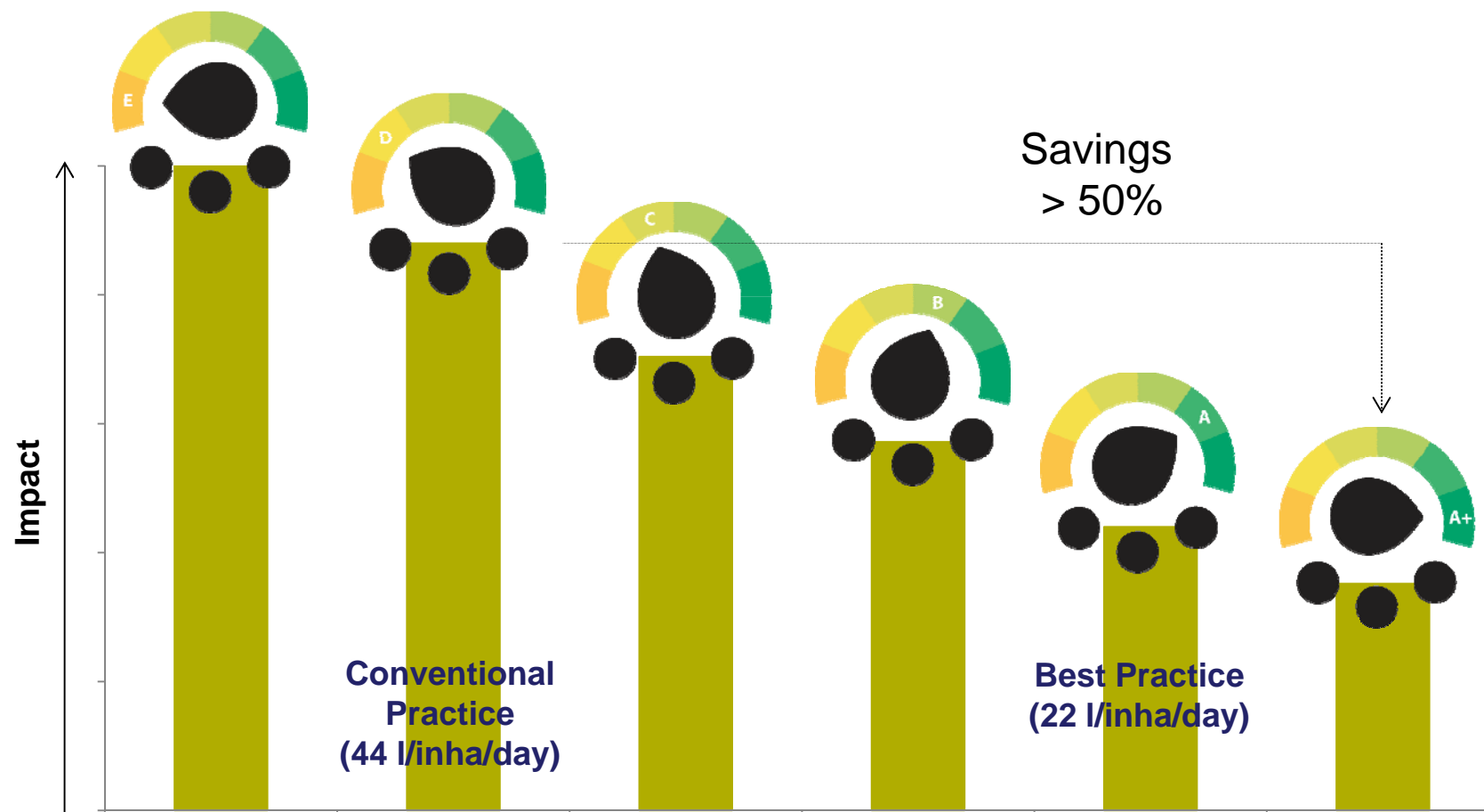
## NORMALIZATION OF PARAMETERS

- The adopted normalization system, converts the performance values obtained for each parameter on a scale between **0 (reference value / conventional)** and **1 (best value)**.
- The quantified values are then converted in a graded scale, from A+ to E:

	<b>A+</b>	$\bar{P} > 1,00$
Best practice	<b>A</b>	$0,70 < \bar{P} \leq 1,00$
	<b>B</b>	$0,40 < \bar{P} \leq 0,70$
	<b>C</b>	$0,10 < \bar{P} \leq 0,40$
Conventional practice	<b>D</b>	$0,00 \leq \bar{P} \leq 0,10$
	<b>E</b>	$0,00 < \bar{P}$



## Example (Parameter P4 - Water)





## Aggregation of Parameters

- The objective is to **synthesize in one value** the average environmental performance of a construction inside each category.
- The methodology uses a **complete aggregation method**:

$$I_{ENV} = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \bar{P}_i$$

with,

$I_{ENV}$  – Weighted average of all normalized environmental parameters;

$w_i$  – Weight of the  $i$ th parameter;

$P_i$  – Normalised value of the  $i$ th parameter.

- **Difficulties** in this method lie in setting the weight of each parameter and in the possible compensation between parameters.



## PARAMETERS AGREGATION - WEIGHTS

### ➤ Environmental (US EPA's TRACI method)

Table 1: Relative importance of each environmental impact according to EPA, U.S.A.

ID	Categorias de impacte ambiental	Pesos (%)
GWP	Potencial de Aquecimento Global	16
AP	Potencial de Acidificação	5
EP	Potencial de Eutrofização	5
FFDP	Potencial de Esgotamento das Reservas de Combustíveis Fósseis	5
IAQ	Qualidade do Ar Interior	11
HA	Alteração dos Habitats	16
WI	Consumo de Água	3
CAP	Poluição da Atmosfera	6
POCP	Potencial de Oxidação Fotoquímica (smog)	6
ODP	Potencial de Destruição da Camada de Ozono	5
ET	Toxicidade Ecológica	11
HT	Toxicidade Para o Ser Humano	11

- The weights of the environmental parameters considered in SBToolPT result from the distribution of the weights of the environmental categories of TRACI method (extent, intensity and duration of impact).



## PARAMETERS AGREGATION - WEIGHTS (cont.)

### ➤ Social

A **scientific based methodology** was developed to quantify the relative importance of each comfort and health parameter in global comfort perceived for building occupants.

The perceived global comfort ( $C_G$ ) result from the combination of various comfort parameters ( $P_i$ ):

$$C_G = P_1 \times W_1 + P_2 \times W_2 + P_3 \times W_3 + P_4 \times W_4$$

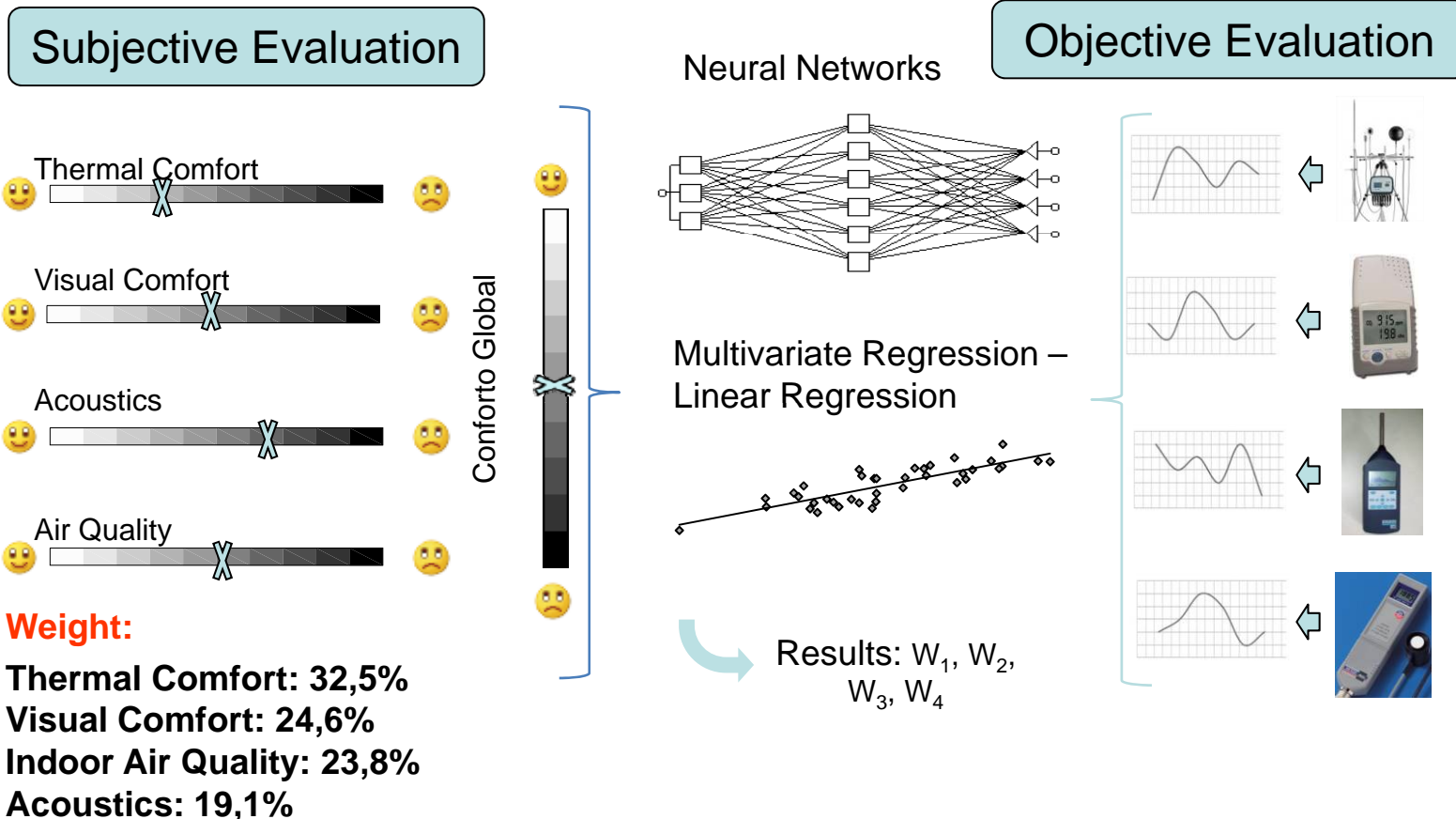
Each parameter affects differently the global comfort, since it presents a different **subjective weight ( $W_i$ )**.

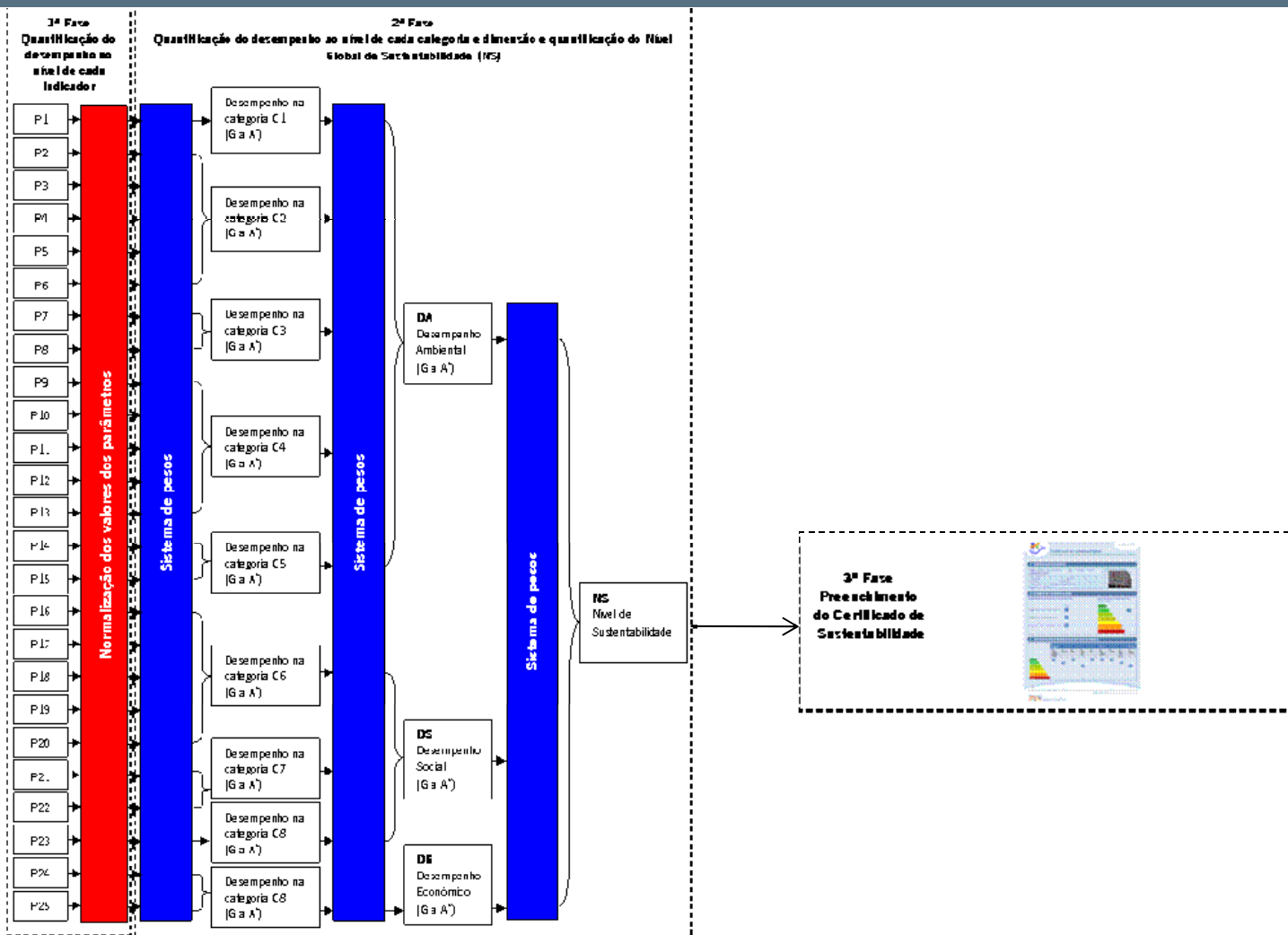




## PARAMETERS AGREGATION – WEIGHTS (cont.)

### Methodology







## WEIGHTS (Categories)

<b>Dimension</b>	<b>Category</b>	<b>Weight (%)</b>	
<b>Environmental</b>	<b>C1</b>	<b>Climate change and outdoor air quality</b>	<b>13</b>
	<b>C2</b>	<b>Land use and biodiversity</b>	<b>20</b>
	<b>C3</b>	<b>Energy efficiency</b>	<b>32</b>
	<b>C4</b>	<b>Materials and waste management</b>	<b>29</b>
	<b>C5</b>	<b>Water efficiency</b>	<b>6</b>
<b>Societal</b>	<b>C6</b>	<b>Occupant's health and comfort</b>	<b>60</b>
	<b>C7</b>	<b>Accessibilities</b>	<b>30</b>
	<b>C8</b>	<b>Awareness and education for sustainability</b>	<b>10</b>
<b>Economy</b>	<b>C9</b>	<b>Life-cycle costs</b>	<b>100</b>



## WEIGHTS (Sustainability dimensions)

Dimension		Weight (%)
Environmental	DA	40
Societal	DS	30
Economy	DE	30

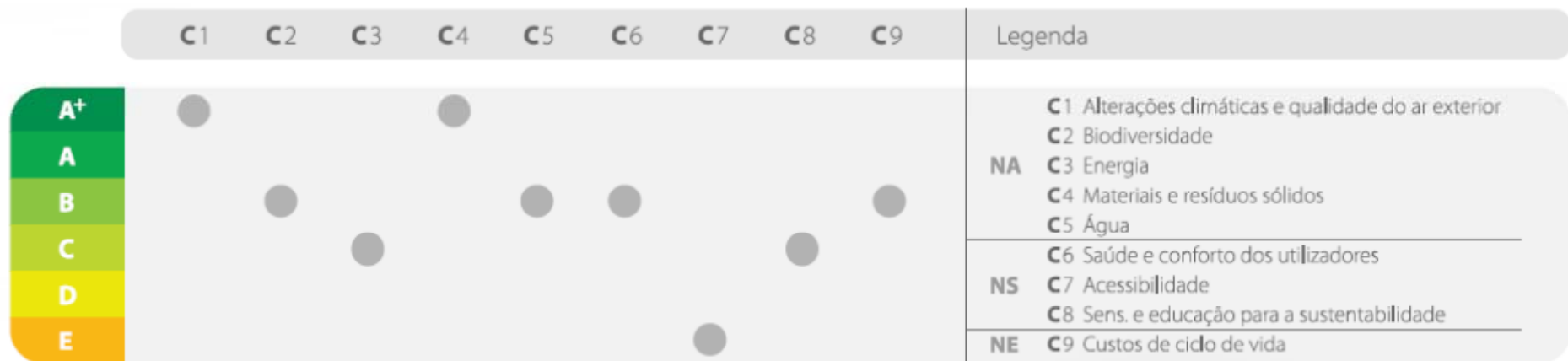


## REPRESENTATION AND GLOBAL ASSESSMENT OF A PROJECT

➤ The assessment output is presented at two levels:

### Level 1: Categories

Figure 2: **SBTool**<sup>PT</sup>-H output for a hypothetical building - performance of the solution presented at the level of the different categories.





## REPRESENTATION AND GLOBAL ASSESSMENT OF A PROJECT (cont.)

### Level 2: Sustainable dimensions and sustainable score

- The assessment output is similar to the approach adopted by existing schemes such as EU Energy labelling scheme for white goods and European Display™ Campaign posters.

Figure 3: Performance of the solution at the level of each dimension and overall score





# Certificado de Sustentabilidade

Nº Certificado



Workshop - Helsinki

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO

Foto (área principal)

TIPO  Edif. Habitação Unifamiliar  Edif. Habitação Multifamiliar

### MORADA / SITUAÇÃO

Rua/Avanida/Prça

Localidade Figueira

Concelho Código Postal

Imóvel inscrito na Cons. do Reg. Predial de

Sob o nº Art. Matricial nº



## 2 - ETIQUETA DE SUSTENTABILIDADE

Desempenho ao nível de cada dimensão  
Nota Global (NG)

Legenda da ferramenta SBTOOL®



NG	NA	NS	NE
Nota Global	Nota Ambiental	Nota Social	Nota Económica
- Alargação climática e qualidade do ar exterior	- Saúde e conforto dos utilizadores	- Custos de ciclo de vida	
- Reciclabilidade	- Acessibilidade		
- Energia	- Sensibilidade e educação para a sustentabilidade		
- Materiais e métodos construtivos			
- Água			



## 3 - DESAGREGAÇÃO DO DESEMPENHO POR CADA CATEGORIA



Nome do responsável pela emissão do certificado

Avaliador

Data de emissão

ENTIDADE SUPLENTRIZ



International Initiative for a Sustainable Built Environment



# ASSESSMENT GUIDE

**SBTe088 - H**

Dimensão Ambiental **P14**

Categoria: **CS - Água**

Indicador: **Consumo de água**

Parâmetro: **Volume anual de água consumida per capita no interior do edifício**

---

**Objectivo**

Promover e premiar a redução do consumo de água no interior dos edifícios durante a fase de utilização.

---

**Aplicabilidade**

Este parâmetro aplica-se na fase de concepção de um edifício novo ou na fase de concepção de uma operação de reabilitação e/ou ampliação de um edifício existente.

---

**Contexto**

Água tem uma influência decisiva na qualidade de vida das populações e é um recurso indispensável à grande maioria das actividades económicas, nomeadamente à agricultura e à indústria. A qualidade de água de abastecimento, o saneamento e o tratamento de águas residuais têm forte impacto na saúde pública. Tendo em conta que a água é um recurso muito importante e que os recursos de água potável estão a diminuir consideravelmente, contrariamente ao consumo que aumenta exponencialmente, é necessário tomar medidas para tornar o seu uso mais eficiente.

Segundo estimativas da ONU, em 2025, dois terços da população mundial não viverá em situação de acesso de água. Essas estimativas têm por base uma série de estudos internacionais que concluem que é fundamental autor o despargimento deste recurso cada vez mais escasso devido, essencialmente, a dois factores: o crescimento demográfico e o crescimento económico, agravado pelas alterações climáticas (a redução da precipitação ou a alteração do seu regime a curto/médio prazo não afectar alguma parte, entre elas Portugal).

Muitas vezes, as diversas decisões associadas à vida dos edifícios consideram que o consumo doméstico de água pouco ou nada interfere no aproveitamento dos recursos de água potável, como se o consumo doméstico fosse apenas uma gota de água no oceano de consumo total. É evidente que no sector doméstico se consome pouca água em comparação com outros sectores, como por exemplo, o agrícola (que utiliza cerca de 50% da água, com grandes desperdícios), mas é preciso não esquecer que cada gota que é consumida numa hospedagem de qualidade alimentar e que depois de utilizada é necessário passar por um tratamento adequado antes de retornar ao ciclo normal da água. Desta forma, o consumo de água tem um custo e em termos financeiros o pequeno volume de água consumido nos edifícios apresenta uma grande dimensão. Para além dos impactos económicos, a utilização eficiente de água é também uma questão moral, para sistemas sociais em que os seus habitantes não têm acesso à água potável.

A necessidade de um uso eficiente da água em Portugal é reconhecida pelo Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água - PNEA (aprovado por Resolução do Conselho de Ministros n.º 113/2005, de 30/06), que entre as medidas propostas, se destaca a rotulagem da eficiência dos dispositivos domésticos de utilização de água (autoclismos, chuveiros e outros), que deverá incluir informações sobre a eficiência hídrica. Segundo um estudo do UNED, apresentado na Figura 14.1, os principais destinos da água nas hospedagens são os banhos (32%), os autoclismos (22%) e os toaletes (15%).

---

P14 - 1 SBTe088 - H  
Guia de Avaliação - (2009/1)

**P14** **SBTe088 - H**  
Dimensão Ambiental

Figura 14.1. Estrutura média estimada do consumo doméstico de água (Vieira et al. 2002).

O desempenho do edifício ao nível deste parâmetro avalia-se através do Volume Anual de Água Consumido por capta no Interior do Edifício (Pci), em resultado do somatório de estimativas do volume de água consumido anualmente, por cada habitante do edifício, em cada um dos dispositivos de utilização, em função da eficiência do dispositivo utilizado e dos padrões de consumo médio. Para a definição do somatório em questão não se irá aplicar convencionais) baseadas por base os resultados apresentados no Inventário Nacional dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSGAR), que fornece estatísticas nacionais sobre os consumos médios de água nas hospedagens em Portugal. Nesse estudo é indicado, para o médio nacional, uma captação média de 132 l/habitante. Tendo em conta que a 10% dessa captação é utilizada para regas e usos exteriores, considerando o peso e o consumo de água no interior dos edifícios verifica-se que a prática convencional para o volume anual de água consumido por capta no interior do edifício (Pci) é de aproximadamente 44 m³/habitante. A determinação da captação correspondente à melhor prática foi efectuada através da previsão do consumo de água numo habitante em que se utilizam dispositivos mais eficientes. Para o efeito foi utilizado o Tabela 14.2, obtendo-se um valor para a melhor prática de Pci de aproximadamente 22 m³/habitante.

Existem algumas medidas que ao serem consideradas nas diversas fases do ciclo de vida do edifício permitem melhorar o consumo de água. No entanto, é na fase de projecto que se podem tomar as medidas que mais impacto e ganhos são mais significativas. A medida mais importante passa por seleccionar os pontos de utilização de água (banheiros, autoclismos, chuveiros e electrodomésticos) que apresentem menor consumo de água para o mesmo nível de conforto de utilização. Actualmente, estão disponíveis no mercado, para os vários tipos de utilização, dispositivos mais eficientes do que os convencionais. A introdução destes dispositivos é um aspecto fundamental para a minimização do impacto dos edifícios nos recursos hídricos durante a fase de utilização e, por conseguinte, contribuir para a sua sustentabilidade.

No Tabela 14.1, apresentam-se algumas medidas que, ao serem introduzidas nas diversas fases do ciclo de vida do edifício, contribuem para o seu maior sustentabilidade. Algumas das medidas de carácter geral apresentadas no tabelo não são valorizadas na presente metodologia, pois estão relacionadas com os hábitos dos utentes do edifício. É de salientar que o desempenho das utilizações influencia significativamente o consumo de água e um edifício que esteja equipado com dispositivos mais eficientes, mas que não seja usado correctamente, pode ter um consumo de água elevado.

---

SBTe088 - H P14 - 2  
Guia de Avaliação - (2009/1) SBTe088 - H  
Guia de Avaliação - (2009/1)

**SBTe088 - H** **P14**  
Dimensão Ambiental

**Tabela 14.2. Medidas para poupança de água**

Dispositivo/Utilização	Medida
Autoclismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Preferir autoclismo em água doce ao sistema de reutilização de águas cinzas;</li> <li>b) Colocar dentro do tanque uma grelha de plástico de um litro de área e mais elevada que o nível da água, e substituí-la por uma grelha de plástico de um litro de área e mais elevada que o nível da água, e substituí-la por uma grelha de plástico de um litro de área e mais elevada que o nível da água, e substituí-la por uma grelha de plástico de um litro de área e mais elevada que o nível da água;</li> <li>c) Não lavar de todo a máquina de lavar um conjunto de loiça; lavar um conjunto de loiça por exemplo, um tempo de 30 minutos e depois lavar o resto da loiça;</li> </ul>
Chuveiros/banhos	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Utilizar chuveiros de baixo fluxo (a substituição de um chuveiro de 12 litros/minuto por outro de 9 litros/minuto representa uma diminuição dos consumos de cerca de 25%);</li> <li>b) Preferir banhos de chuveiro a banhos de imersão que permitem de se poupar água ainda sem o arrefecimento do ambiente através do aquecimento da água;</li> </ul>
Electrodomésticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Escolher electrodomésticos ambientalmente eficientes;</li> <li>b) Sempre que possível, limitar o uso de lavagem para reduzir os recursos de água ou de energia utilizando completamente a água;</li> </ul>
Piscinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cobrir a piscina quando não estiver a ser utilizada;</li> <li>b) Em alternativa utilizar termoisolamento;</li> <li>c) Utilizar painéis solares para aquecer a água da piscina;</li> <li>d) Regular automaticamente o nível da água que se perde por evaporação da piscina;</li> </ul>

---

**Elementos necessários à avaliação**

1. Listagem e descrição de todos os dispositivos de utilização de água instalados ou previstos para o edifício.
2. Documentação técnica com as características de eficiência de consumo de água de cada um dos dispositivos instalados ou previstos para o edifício.

---

**Processo de Cálculo**

1. Prever o consumo de água por habitante (per capita) através do preenchimento do Tabela 14.2. Considerar ainda as seguintes indicações:
  - a. No caso de os pontos de utilização não estarem especificados no projecto, admitir a utilização de dispositivos convencionais: toaletes convencionais, chuveiros com fluxo máximo, máquinas de lavar roupa de 75 e máquinas de lavar louça de 25l;
  - b. Caso existam o consumo de água dos dispositivos que efectivamente vão ser instalados, usar esse o valor e considerar nos cálculos. Esse valor deve ser justificado através da apresentação do documentação técnica respectiva;
  - c. Assumir o estatuto de máquina de lavar louça se existir um local reservado à mesma;
  - d. Caso a água que alimenta um determinado dispositivo provier, por exemplo de um poço ou furo, o consumo é calculado da mesma forma. Este parâmetro tem como objectivo reduzir a quantidade total de água consumida, independentemente do seu proviênto, através da utilização de equipamentos mais eficientes. Adicionalmente, a utilização de água proveniente de poços, ou outros, não reduz o carga nos sistemas de drenagem e de tratamento e contribui de igual forma para o esgotamento e perda de qualidade de um bem natural tão precioso como a água.

---

P14 - 3 SBTe088 - H  
Guia de Avaliação - (2009/1)



## FINAL REMARKS

- Sustainable design, construction and use of buildings are based on the evaluation of the **environmental pressure, functional, societal and economic aspects.**
- The sustainable design aims **higher compatibility between the artificial and the natural environments** without compromising the **functional requirements of the buildings and the associated costs.**



- The actual environmental, societal and economy context shows that there are good opportunities to implement sustainability assessment methods



## FINAL REMARKS (cont.)

- This methodology contributes to the evolution of the generic methodology and international understanding by introducing an approach taking into account the local social aspects;

The SBTool<sup>PT</sup> methodology supports steps toward the sustainable design and construction, through the definition of a list of objectives that are easily understandable by all the construction stakeholders and are compatible with the Portuguese construction technology background.



iiSBE Workshop - Helsinki

**THANK YOU...**