

SBTOOL URBAN: INSTRUMENTO PARA A PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE URBANA

BRAGANÇA, L.¹

¹ *Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Civil, Guimarães, Portugal, braganca@civil.uminho.pt*

RESUMO

A conscientização sobre a degradação do meio ambiente causada pelas políticas de desenvolvimento adotadas pela sociedade moderna, provocou reflexões aprofundadas sobre os problemas ambientais, sociais e econômicos que afetam o planeta, tendo daí emergido o conceito de desenvolvimento sustentável como contraponto ao conceito de desenvolvimento baseado apenas em critérios econômicos. A implementação de um desenvolvimento sustentável tem como objetivo corrigir o rumo atual de desenvolvimento integrando questões ligadas à proteção do meio-ambiente e dos recursos naturais, assim como questões ligadas com a equidade social, seja no presente, seja entre gerações.

O ambiente construído é um dos setores que mais consome recursos naturais, energia e água, além de gerar grande quantidade de resíduos sólidos e líquidos. Está, ainda, vinculado aos múltiplos problemas relacionados com os transportes, a mobilidade, o saneamento e a habitação. Muitos estudos têm sido desenvolvidos de modo a buscar inverter esta tendência, procurando minimizar estes impactos e tornar o ambiente construído mais sustentável. Com o objetivo de possibilitar a comparação de soluções e práticas preconizadas, bem como de avaliar efetivamente a adequabilidade das soluções apresentadas como de sucesso, surgiram diversos métodos e ferramentas de avaliação de sustentabilidade. Inicialmente, os instrumentos de avaliação foram desenvolvidos para avaliar e certificar edificações de acordo com o seu desempenho ambiental, posteriormente ampliado para abordar, também, as questões sociais e econômicas. Recentemente têm surgido novos métodos direcionados para a avaliação de áreas urbanas mais abrangentes, tais como bairros, comunidades e até mesmo cidades. Este artigo apresenta a metodologia de avaliação de sustentabilidade urbana “SBTool^{PT} Urban” desenvolvida para Portugal. Essa metodologia foi desenvolvida com base nos princípios de sustentabilidade defendidos pela organização não-governamental “International Initiative for a Sustainable Built Environment – iiSBE” e no seu método de avaliação de sustentabilidade SBTool, tendo como termos de referência as condições específicas do ambiente construído em Portugal. O “SBTool^{PT} Urban” constitui-se, assim, como um instrumento para a gestão e planejamento urbano com o objetivo de melhorar a organização do espaço, auxiliar na preservação e melhoria da qualidade do meio ambiente e da qualidade de vida em meio urbano.

Palavras-chave: Instrumentos para a Sustentabilidade Urbana; Avaliação de Sustentabilidade; Ferramentas de Avaliação da Sustentabilidade

ABSTRACT

Awareness of the environmental degradation caused by the development policies adopted by modern society has led to in-depth reflections on the environmental, social and economic problems affecting the planet, from which the concept of sustainable development emerged as a counterpoint to the concept of development based only on

economic criteria. The implementation of a sustainable development aims to correct the current course of development by integrating issues related to the protection of the environment and natural resources, as well as issues related to the equality of people in the present or between generations and other social related issues. The built environment is one of the sectors that consumes more natural resources, energy, water, generates large amounts of solid and liquid waste and multiple problems related to transport, mobility, sanitation and housing. Many studies have been developed to reverse this trend, seeking to minimize these impacts and make the built environment more sustainable. In order to allow the comparison of solutions and recommended practices, several methods and tools for sustainability assessment emerged. These were first developed to evaluate and certify buildings according to their environmental performance. Recently, new methods have emerged aiming at evaluating broader urban areas, such as neighborhoods, communities and even cities.

This paper presents the urban sustainability assessment methodology "SBTool^{PT} Urban" developed for Portugal. This methodology was developed based on the sustainability principles defended by the non-governmental organization "international initiative for a Sustainable Built Environment - iiSBE" and its SBTool sustainability assessment method, having as terms of reference the specific conditions of the Portuguese built environment. The SBTool^{PT} Urban is thus an instrument for urban planning and management with the objective of improving the organization of the space, guaranteeing the preservation and the quality of the environment and the quality of life in urban areas.

Keywords: Instruments for Urban Sustainability; Sustainability Assessment; Sustainability Assessment Tools

1 INTRODUÇÃO

Devido ao acelerado processo de urbanização verificado no século XX, as cidades atualmente refletem um crescimento rápido e, muitas vezes, desordenado ou que não considera a capacidade de suporte do lugar nas ações de planejamento, influenciando diretamente a demanda por recursos naturais e energia. O crescimento exponencial da população, coincidente com a sua urbanização e o inevitável crescimento das áreas urbanas e adensamentos populacionais, implica aumentos substanciais nas demandas por recursos materiais, água potável e fontes energéticas, e também na geração de resíduos sólidos e efluentes (BRAGANÇA et al., 2016a).

O relatório da conferência HABITAT II (UNITED NATIONS, 2014) confirma a constatação já anteriormente identificada de que o modelo de urbanização atual é insustentável e novas condições precisam ser definidas para alcançar um desenvolvimento global inclusivo, centrado nas pessoas e sustentável, tanto no aspecto ambiental como econômico. Apesar das cidades serem os principais focos do crescimento econômico e social, não conseguiram, até o presente, enfrentar os desafios emergentes e existentes, tais como a expansão urbana, o congestionamento, a poluição atmosférica, a pobreza, as emissões de gases de efeito estufa, entre outros.

Muitos modelos internacionais de gestão de infraestruturas urbanas são permissivos em relação à dependência de fontes de energia não renováveis, há muito consolidada em países industrializados. Diversos estudos demonstram que, a curto-prazo, o aumento da demanda de combustíveis fósseis tende a aumentar, sobretudo em países emergentes, coincidindo com as respectivas taxas crescentes de urbanização e densidade populacional (BRAGANÇA et al., 2013; CASTANHEIRA, 2014; BARBOSA et al., 2014a).

Deste modo, é urgente repensar as políticas e mecanismos de regulação existentes, através do estabelecimento de princípios relativos a questões ambientais, sociais e econômicas. Para a produção de novos modelos de gestão urbana alicerçados no

conceito de sustentabilidade, é necessário que se possa avaliar quantitativamente o nível de sustentabilidade das soluções propostas.

Os sistemas de avaliação da sustentabilidade são instrumentos que apoiam e permitem aos planejadores urbanos e às autoridades locais fazer uma análise cuidada dos novos desenvolvimentos urbanos, bem como das áreas já existentes, do ponto de vista ambiental, social e econômico (LÜTZKENDORF, 2016). Particularmente, no caso das áreas urbanas existentes, os sistemas de avaliação da sustentabilidade podem auxiliar na identificação de áreas problemáticas ou de baixo desempenho, servindo também como ferramenta auxiliar no desenvolvimento de estratégias de melhoria. Pode, ainda, auxiliar no monitoramento contínuo do sucesso e impacto das intervenções e medidas de sustentabilidade adotadas, permitindo a eventual correção das ações de planejamento. No entanto, dada a extraordinária complexidade da avaliação da sustentabilidade em áreas urbanas, esta deve ser feita através da análise de critérios prioritários, que podem servir de base para instrumentos de certificação das mesmas (BARBOSA et al., 2014b; BRAGANÇA et al., 2016b). Segundo os mesmos autores, esta iniciativa é fundamental para que se possam referenciar ações de planejamento e gestão urbana com vista a um ambiente urbano sustentável.

Tendo como base, entre outras, a metodologia internacional adotada pelo SBTool, o Laboratório de Física e Tecnologia de Construções da Universidade do Minho (LFTC-UM) em parceria com a empresa Ecochoice S.A. desenvolveu, no âmbito do projeto “Sustainable Building Tool for Portugal – Services, Tourism and Planning – SBTool PT-STP” (ECOCHOICE & LFTC-UM, 2013), uma proposta para aplicação da metodologia no âmbito do planejamento urbano. A vertente do projeto, denominada SBTool PT-PU foi delineada de acordo com uma estrutura concebida para avaliar a sustentabilidade das operações de Planejamento Urbano (PU).

O presente artigo apresenta uma síntese do resultado obtido nos estudos, que culminou na proposição da metodologia denominada SBTool^{PT} Urban, cuja ênfase é voltada para o planejamento urbano, discutindo ainda os aspectos mais relevantes no que se refere à avaliação da sustentabilidade promovida por esta metodologia.

2. ENQUADRAMENTO GERAL E OBJETIVOS

A metodologia SBTool^{PT} Urban aplica-se a projetos de áreas urbanas, abrangidas ou não, em Planos de Urbanização ou de Loteamento, que possam vir, eventualmente, a constituir Projetos de Interesse Nacional (ECOCHOICE & LFTC-UM, 2013). Os Planos de Loteamento são sujeitos à aprovação pelo respectivo município, podendo ser promovidos pelo setor privado em parceria com as autarquias locais, ou pelas próprias autarquias.

A avaliação foca tanto o planejamento de novas áreas de cidades como nas intervenções em áreas urbanas existentes, necessitadas de reabilitação ou requalificação. A certificação da área urbana é aplicável apenas ao projeto, onde se identificam duas fases de avaliação possíveis: projeto preliminar e projeto detalhado. A importância da avaliação em fase de projeto preliminar é dada pela possibilidade de se estabelecerem as diretrizes necessárias para o planejamento de áreas urbanas mais sustentáveis, destacando-se que grande parte das ações que podem qualificar, ou não, uma área ou edificação deve ser realizada na etapa prévia de projeto.

As diretrizes fundamentais adotadas para o desenvolvimento da metodologia SBTool^{PT} Urban de avaliação e certificação da sustentabilidade de operações de planejamento urbano são (ECOCHOICE & LFTC-UM, 2013):

- Melhorar a organização do espaço para a consolidação do tecido urbano;
- Promover a melhoria da qualidade ambiental no meio urbano;

- Melhorar a qualidade de vida dos habitantes em meio urbano;
- Fomentar a competitividade econômica no território;
- Promover a sustentabilidade urbana e a sua respectiva avaliação.

A metodologia aqui descrita é original, tendo sido elaborada considerando as metodologias internacionais de avaliação e certificação da sustentabilidade de desenvolvimentos urbanos anteriormente existentes e reconhecidas no mercado destacando-se, em particular, o método internacional SBTool - Sustainable Building Tool - e a sua lista de indicadores urbanos, bem como as metodologias BREEAM Communities e LEED for Neighborhood Development. Assim, a estrutura de avaliação da metodologia SBTool^{PT} Urban foi estruturada a partir da análise das diferentes estratégias políticas (nacionais, europeias e internacionais) associada aos indicadores de sustentabilidade aplicáveis à especificidade considerada e adequada às diretrizes previamente estabelecidas.

Considerando o exposto, a metodologia proposta apresenta aspectos transversais àquelas cujas principais características e aplicações serviram de base para a sua estruturação. Assim, à semelhança do SBTool, a metodologia SBTool^{PT} Urban consiste num conjunto de indicadores de avaliação, agrupados em diversas categorias, divididas de acordo com a dimensão de sustentabilidade com a qual se relacionam (ambiental, social ou econômica). Assim como é estabelecido no método internacional SBTool, os parâmetros de avaliação listados podem ser relacionados às diversas fases da “vida-útil” da área urbana, que vai do planejamento, construção e operação, até as ações de retrofit / reabilitação / reutilização. Da mesma forma que a metodologia BREEAM Communities (BREEAM, 2016), o nível de sustentabilidade da área urbana em avaliação é quantificado através da soma das pontuações obtidas em cada um dos indicadores que compõem a metodologia. Importa também realçar que a abordagem da certificação LEED for Neighborhood Development (USGBC, 2014) também influenciou na criação de uma categoria adicional, composta por apenas dois indicadores, que representam pontos-extra a serem somados aos demais critérios de avaliação e premiando os projetos que contemplem os indicadores de sustentabilidade suplementares ali definidos, conforme posteriormente detalhado no item 3.2.

3. ESTRUTURA DE AVALIAÇÃO

A estrutura da metodologia apresentada se baseia na proposição de indicadores, no estabelecimento de *benchmarks* e, também, na relativização dos indicadores, sendo ainda de grande importância os aspectos relacionados à classificação e comunicação dos resultados conforme a seguir explicitado.

3.1 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE URBANA

Uma das questões mais importantes para a definição dos indicadores de sustentabilidade urbana é como os enquadrar ao longo das cadeias de causa – efeito – impacto, sendo de fundamental importância a identificação dos potenciais efeitos antagônicos do resultado de determinados indicadores, positivos ou negativos. Por exemplo, embora o uso de madeira para aquecimento contribua para a conservação de recursos não renováveis, a libertação dos gases de combustão também leva a um aumento das emissões de partículas e, portanto, à deterioração da qualidade do ar local. A necessidade de um amplo sistema de indicadores, capaz de mapear efeitos colaterais e identificar compromissos ou conflitos de destino, é evidente.

Dentre os vários métodos que podem ser usados para sistematizar os indicadores de sustentabilidade de áreas urbanas destaca-se a estrutura analítica PSR – *Pressure-State-Response* (OECD, 1993), que além de auxiliar na compreensão das diferentes

questões inter-relacionadas com as causas / efeitos de cada indicador, também contribui para os organizar de uma forma sistemática. Outro método também utilizado para sistematizar os indicadores é o DPSIR – *Driving Forces-Pressure-State-Impact-Response*, que é uma variação do método PSR no qual foram inseridos indicadores para o atendimento de outros propósitos (OECD, 2003).

Para a definição dos indicadores de sustentabilidade urbana da metodologia SBTTool^{PT} Urban foi adotado o método DPSIR que, além de permitir a identificação das causas, a caracterização do estado atual e a medição das mudanças dos tópicos relacionados com o meio ambiente típicos das áreas urbanas em avaliação, é também o método adotado pela Agência Europeia do Meio Ambiente (EEE, 2003), destacando-se que o DPSIR possibilita também a identificação de pressões e respostas na esfera social e econômica.

3.2 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES E *BENCHMARKS*

A estrutura geral de avaliação da metodologia SBTTool^{PT} Urban consiste na hierarquia Dimensão>Categoria>Indicador, conforme detalhado na tabela 1. Foram definidos 41 indicadores (I1 a I41), divididos entre 13 categorias, das quais duas são relativas a pontos-extra, contextualizados no âmbito das 3 dimensões fundamentais da sustentabilidade. As dimensões estabelecidas, referentes aos três pilares da sustentabilidade, dividem as categorias em uma escala macro. As categorias por sua vez agrupam os indicadores consoante às questões comuns, e podem também ser observadas sob a ótica da análise de ciclo de vida. Em cada uma delas estão identificadas as fases do ciclo de vida correspondente, de acordo as Normas EN 15942 (BSI, 2011) e ISO 14044 (ISO,1999). Por fim, os indicadores referenciam os impactos associados a aspetos específicos dentro da abrangência da respectiva categoria.

O impacto da zona urbana é avaliado por cada indicador consoante aos métodos de cálculo próprios, associados às unidades funcionais individuais. A pontuação fornecida representa o desempenho individual da área urbana no quesito em análise. A etapa posterior de avaliação da área urbana consiste em comparar o valor de sua classificação em cada quesito com os respectivos *benchmarks*, ou seja, os valores do desempenho de áreas urbanas de referência relativos aos mesmos quesitos. Tais áreas urbanas de referência aplicam práticas de excelência reconhecida dentro dos preceitos da sustentabilidade e, por isso, representam *benchmarks*. Na figura 1 estão representadas esquematicamente as diversas fases de aplicação da metodologia SBTTool^{PT} Urban.

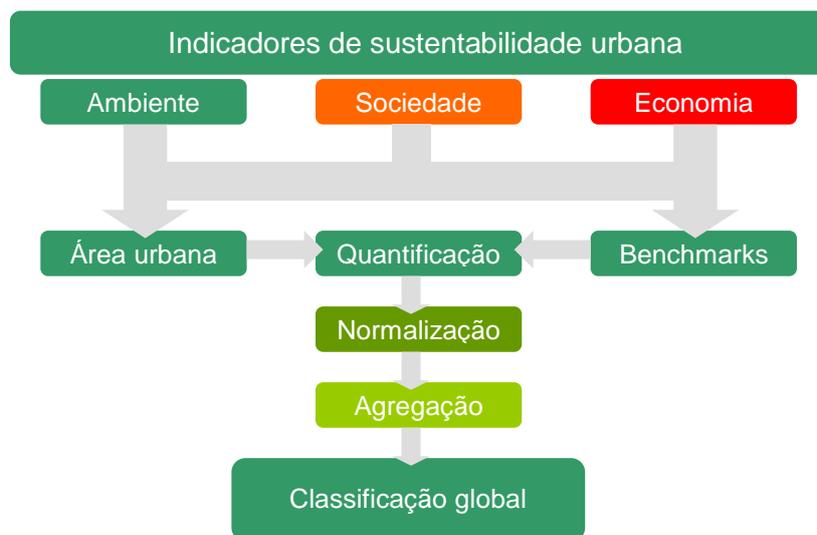


Figura 1 – Estrutura de avaliação da metodologia SBTTool^{PT} Urban

Como pode ser facilmente compreendido, na avaliação do nível de sustentabilidade de uma área urbana são analisados diferentes aspectos cujo desempenho é obtido em unidades funcionais diferentes. Por outro lado, o desempenho de alguns desses indicadores é tanto melhor quanto maior for o valor determinado na sua quantificação, enquanto outros, esse desempenho será tanto melhor quanto menor for o valor obtido na sua quantificação. Por este motivo, a simples quantificação do nível de desempenho de cada indicador não permite, por si só, comparar de uma forma global as diferentes soluções. É então necessário encontrar uma forma de evitar os efeitos de escala, decorrentes da utilização de diferentes unidades funcionais, e resolver o problema de alguns dos indicadores serem do tipo “maior é melhor” e outros do tipo “maior é pior”. Na metodologia SBTool^{PT} Urban este problema é resolvido através da normalização, que é um processo através do qual é possível determinar um valor para o nível de desempenho de cada indicador numa escala adimensional compreendida entre 0 (que representa a pior solução) e 1 (que representa a a melhor solução) (MATEUS; BRAGANÇA, 2011).

Tabela 1 – Indicadores da metodologia SBTool^{PT} Urban

Dimensão	Peso	Categoria	Peso	Indicador	Peso				
Ambiental	50%	Forma Urbana	20%	I.1 Planeamento Solar Passivo	34%				
				I.2 Potencial de Ventilação	33%				
				I.3 Rede Urbana	33%				
		Uso do Solo e Infraestruturas	15%			I.4 Aptidões Naturais do Solo	26%		
						I.5 Flexibilidade de Usos	14%		
						I.6 Reutilização de Solo Urbano	23%		
						I.7 Reabilitação do Edificado	17%		
						I.8 Rede de Infraestruturas Técnicas	20%		
		Ecologia e Biodiversidade	20%			I.9 Distribuição de Espaços Verdes	26%		
						I.10 Conectividade de Espaços Verdes	29%		
						I.11 Vegetação Autóctone	29%		
						I.12 Monitoramento Ambiental	16%		
		Energia	15%			I.13 Eficiência Energética	41%		
						I.14 Energias Renováveis	36%		
						I.15 Gestão Centralizada de Energia	23%		
		Água	15%			I.16 Consumo de Água Potável	40%		
						I.17 Gestão Centralizada da Água	40%		
						I.18 Gestão de Efluentes	20%		
Materiais e Resíduos	15%			I.19 Impacto dos Materiais	39%				
				I.20 Resíduos de Construção e Demolição	22%				
				I.21 Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos	39%				
Social	30%	Conforto exterior	20%			I.22 Qualidade do Ar	23%		
						I.23 Conforto Térmico Exterior	32%		
						I.24 Poluição Acústica	18%		
						I.25 Poluição Luminosa	27%		
		Segurança	10%					I.26 Segurança nas Ruas	50%
								I.27 Riscos Naturais e Tecnológicos	50%
		Amenidades	25%					I.28 Proximidade a Serviços	37%
								I.29 Equipamentos de Lazer	37%
								I.30 Produção Local de Alimentos	26%
		Mobilidade	25%					I.31 Transportes Públicos	35%
I.32 Acessibilidade Pedestre	30%								
I.33 Rede de Ciclovias	35%								

Dimensão	Peso	Categoria	Peso	Indicador	Peso
		Identidade Local e Cultural	20%	I.34 Espaços Públicos	42%
				I.35 Valorização do Património	26%
				I.36 Integração e Inclusão Social	32%
Econômica	20%	Emprego e Desenvolvimento Económico	100%	I.37 Viabilidade Económica	35%
				I.38 Economia Local	35%
				I.39 Empregabilidade	30%
Pontos Extra	5%	Inovação	100%	I.40 Edifícios Sustentáveis	44%
				I.41 Tecnologias de Informação e Comunicação	56%

Fonte: ECOCHOICE & LFTC-UM (2013)

No processo de normalização é utilizada a fórmula de Díaz-Balteiro, exemplificada na expressão 1 (BRAGANÇA et al., 2013).

$$\bar{P}_i = \frac{P_i - P_{*i}}{P_i^* - P_{*i}} \quad (1)$$

Onde:

P_i é a classificação obtida no indicador i ;

P_{*i} e P_i^* correspondem, respectivamente, aos resultados da prática convencional e da prática de referência (melhor prática) para o indicador i ;

\bar{P}_i é o resultado normalizado obtido.

Conforme referido, o processo de normalização converte os indicadores em uma escala adimensional compreendida entre 0 (pior valor) e 1 (melhor valor) sendo, posteriormente, o resultado classificado de acordo com uma escala de graduação de sustentabilidade qualitativa, idêntica à que será apresentada mais adiante na tabela 3.

3.2 IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS INDICADORES E SUA AGREGAÇÃO

Para se determinar a classificação correspondente ao desempenho da área em estudo, os valores individuais obtidos para cada indicador são então adicionados através de um sistema de ponderação, no qual são atribuídos diferentes níveis de relevância dos indicadores.

A definição da importância relativa dos indicadores é uma tarefa complexa e tem sido alvo de diversos estudos ao longo do tempo. Alguns elementos que deverão ser analisados na definição do sistema de pesos são:

- O estado da arte relativo à importância de cada categoria de impacto ambiental no impacto global do objeto de estudo, tendo em consideração os métodos de análise de ciclo de vida (LCA);
- A opinião dos diferentes intervenientes no setor da construção (investigadores, projetistas, consultores, donos de obra, promotores e utilizadores);
- Os pesos utilizados por outras metodologias semelhantes.

No caso em estudo, para se obter o sistema de pesos foi adotada a metodologia desenvolvida pela associação iISBE responsável pelo desenvolvimento da metodologia internacional SBTool. Esse sistema de ponderação pode ser descrito como um método quasi-objetivo e foi concebido para encontrar um equilíbrio entre a correção científica e a usabilidade. O sistema de ponderação segue os princípios gerais ilustrados na tabela 2, separando as cargas e os impactos. Entende-se que as cargas são entradas ou saídas relacionadas ao projeto e os impactos, os efeitos nos sistemas naturais ou humanos. Existem ligações complexas entre os dois porém, em geral, pode-se afirmar que um

único projeto não pode ser responsabilizado, de forma positiva ou negativa, por impactos nos sistemas humanos ou naturais à escala global. Apesar desta limitação, este sistema de ponderação tem dado provas de ser útil para organizar os indicadores com base não só na lógica científica mas, também, nas categorias de impacto mais relevantes.

Nesta metodologia, o peso de cada indicador é obtido através da classificação do seu impacto ao nível de seguintes aspectos, aos quais é atribuída a respectiva pontuação de acordo com a tabela 2: A - extensão dos efeitos potenciais; B - duração dos efeitos potenciais; C - intensidade dos efeitos potenciais; e D - sistema primário diretamente afetado.

Tabela 2 – Fatores de ponderação da metodologia internacional SBTool

Ajustável	Valores pré-definidos			
Efeito local	A Extensão dos potenciais efeitos (1 a 5 pontos)	B Duração dos potenciais efeitos (1 a 5 pontos)	C Intensidade dos potenciais efeitos (1 a 3 pontos)	D Sistema primário diretamente afetado (1 a 5 pontos)
1 Muito pequeno 2 Pequeno 3 Médio 4 Grande 5 Muito grande	1 Edifício 2 Local 3 Bairro 4 Regional 5 Global	1 1 a 3 anos 2 3 a 10 anos 3 10 a 30 anos 4 30 a 75 anos 5 >75 anos	1 Menor 2 Moderado 3 Maior	1 Funcionalidade e serviços 1 Custos e economia 2 Bem-estar, segurança e produtividade individual 2 Questões sociais e culturais 3 Recursos da terra 3 Recursos materiais não renováveis 3 Recursos hídricos não renováveis 4 Recursos energéticos não renováveis 3 Ecossistema(s) 4 Atmosfera local e regional 5 Clima global

Fonte: Traduzido de Larsson (2016)

O peso de cada indicador resulta da multiplicação dos pontos obtidos em cada um dos aspectos acima referidos (A x B x C x D), podendo ser ajustado, para cima ou para baixo, em função da especificidade local até ao limite máximo de 10%. Assim, o peso de um indicador que tenha efeitos locais muito pequenos poderá ser reduzido em -10% e um indicador que tenha efeitos locais pequenos poderá ser reduzido em -05%. Da mesma forma, o peso de um indicador que tenha efeitos locais grandes poderá ser majorado em 05% ou 10%, se tiver efeitos locais grandes ou muito grandes, respectivamente. A título de exemplo, apresentam-se na tabela 2 os resultados do cálculo dos pesos dos indicadores I.4 a I.8, pertencentes à categoria “Uso do Solo e Infraestruturas”.

Tabela 3 – Exemplo de cálculo do peso dos indicadores

Indicadores da categoria “Uso do Solo e Infraestruturas”	A Extensão do efeito potencial	B Duração do efeito potencial	C Intensidade do efeito potencial	D Sistema primário diretamente afetado	AxB xCxD	Peso Resultante de AxBxCxD	Efeito local	Peso Resultante de AxBxCxD e do Efeito Local	Peso final (%)
I.4 - Aptidões Naturais do Solo	Local (2 pts)	10 a 30 anos (3 pts)	Maior (3 pts)	Ecossistema(s) (3 pts)	54	0.23	Muito grande (+10%)	0.255	26%
I.5 - Flexibilidade de Usos	Local (2 pts)	3 a 10 anos (2 pts)	Maior (3 pts)	Ecossistema(s) (3 pts)	36	0.15	Muito pequeno (-10%)	0.139	14%
I.6 - Reutilização de Solo Urbano	Bairro (3 pts)	10 a 30 anos (3 pts)	Moderado (2 pts)	Ecossistema(s) (3 pts)	54	0.23	Médio (0%)	0.233	23%
I.7 - Reabilitação do Edificado	Local (2 pts)	3 a 10 anos (2 pts)	3 Maior (3 pts)	Recursos materiais não renováveis (3 pts)	36	0.15	Muito grande (+10%)	0.169	17%
I.8 - Rede de Infraestruturas Técnicas	Bairro (3 pts)	10 a 30 anos (3 pts)	3 Maior (3 pts)	Bem-estar, segurança e produtividade individual (2 pts)	54	0.23	Muito pequeno (-10%)	0.204	20%

3.3 CLASSIFICAÇÃO E COMUNICAÇÃO DE RESULTADOS

Para determinar o desempenho global de uma área urbana, em termos de sustentabilidade, os valores individuais obtidos para cada indicador são, então, adicionados através do referido sistema de ponderação, no qual são atribuídos diferentes níveis de relevância dos indicadores, categorias e dimensões na formação da classificação final. A tabela 1 anteriormente apresentada mostra os pesos atribuídos a cada indicador, categoria e dimensão.

Finda a avaliação, a comunicação de resultados é realizada através da emissão de um certificado de sustentabilidade para o projeto. Além do resultado final obtido, o certificado apresenta os resultados parciais, conforme ilustrado na figura 2. A classificação da sustentabilidade da área urbana é feita através de um conjunto de rótulos que consistem numa escala de letras compreendida entre “E” (o menos sustentável / abaixo do valor convencional de referência) e “A+” (o mais sustentável / acima do valor da melhor prática de referência). O nível “D” é o correspondente à prática convencional e o “A” à melhor prática, conforme se pode ver na tabela 4.

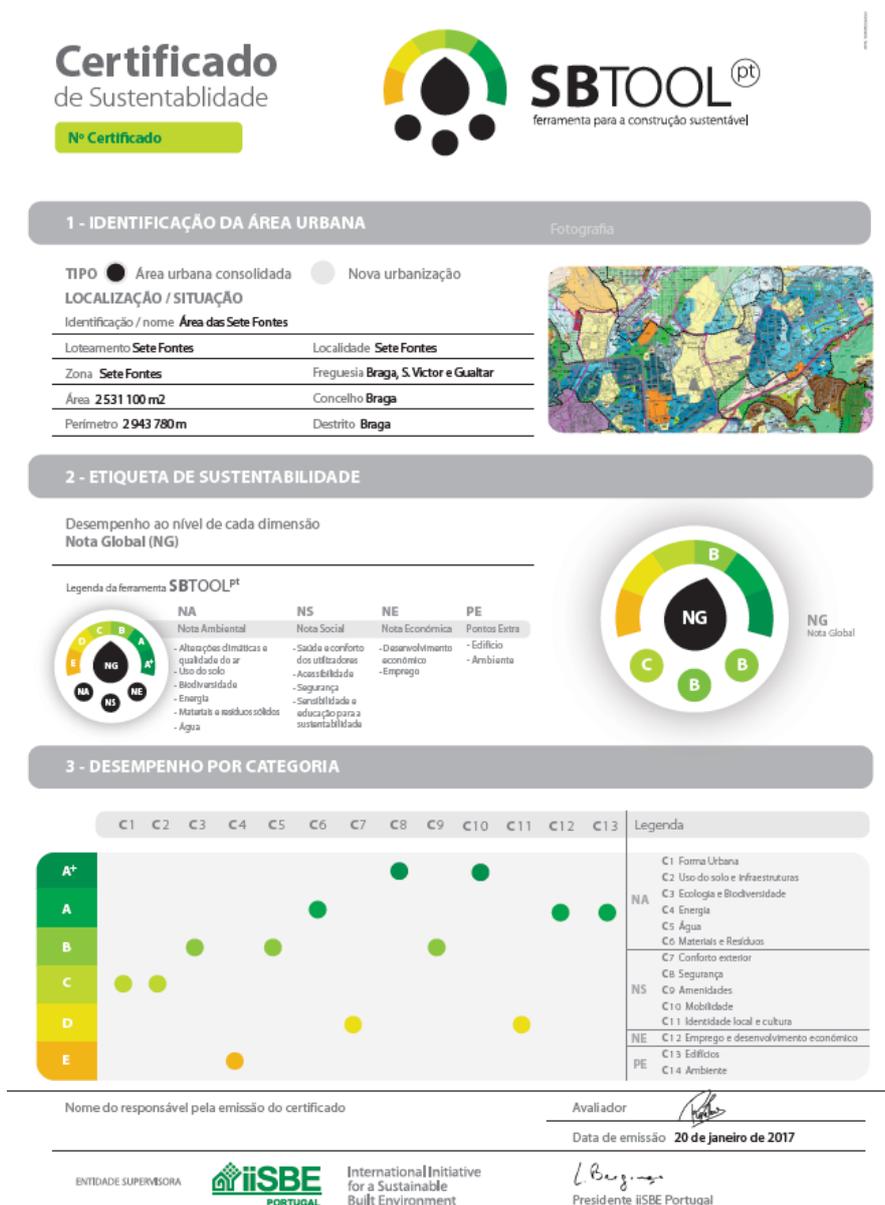


Figura 2 – Modelo do certificado de sustentabilidade SBTool^{PT} Urban

Tabela 4 – Classificação do nível de sustentabilidade

Classificação numa escala qualitativa de sustentabilidade	Valor normalizado
A+	$\bar{P}_i > 1,00$
A (melhor prática)	$0,70 < \bar{P}_i \leq 1,00$
B	$0,40 < \bar{P}_i \leq 0,70$
C	$0,10 < \bar{P}_i \leq 0,40$
D (prática convencional)	$0,00 < \bar{P}_i \leq 0,10$
E	$\bar{P}_i < 0,00$

A metodologia SBTTool^{PT} Urban foi aplicada a diversos casos de estudo, sendo a aplicação a um caso de estudo específico explanada no artigo “Propostas para a Avaliação da Sustentabilidade Urbana - Aplicação a um Caso de Estudo”, apresentado neste evento.

4 CONCLUSÕES

Dadas as novas necessidades das cidades contemporâneas, a adoção dos princípios da sustentabilidade é uma tendência internacional na produção de novos modelos de gestão urbana. Apesar disso, verifica-se a existência de muitos projetos ainda alheios a esta realidade, o que indica a necessidade de se investir em meios de avaliar a sustentabilidade das áreas urbanas, direcionando os novos projetos neste sentido.

Neste âmbito, destaca-se a importância das ferramentas de avaliação e certificação enquanto instrumentos de comparação entre as práticas adotadas em soluções existentes. A metodologia SBTTool^{PT} Urban, direcionada ao planejamento urbano, distingue-se como sendo uma adaptação da ferramenta de avaliação original, alterando não apenas a área de estudo (do edificado para o urbano), como o foco da avaliação, considerando como referencial as melhores práticas. Esta mudança conceptual permite impulsionar sua aplicação e, também, incentivar as políticas públicas rumo à sustentabilidade do ambiente construído, seja por proporcionar guias condutores aos responsáveis pelos projetos (arquitetos, engenheiros, planejadores urbanos em geral), seja por oferecer instrumentos de avaliação a partir de práticas efetivas, que podem auxiliar na definição de programas, leis e incentivos formadores de políticas públicas.

A classificação do nível de sustentabilidade de uma área urbana é útil para a comparação do desempenho de diferentes casos de estudo. Normalmente, essa classificação resulta da média ponderada da soma do desempenho obtido para cada indicador. Tendo em consideração que os indicadores avaliados não apresentam a mesma importância / peso na quantificação geral de desempenho, os resultados obtidos dependem sempre do sistema de pesos definido na metodologia utilizada que, por sua vez, reflete a existência de diferentes fatores agregados ao contexto de cada país. Por isso, não existindo ainda consenso sobre o melhor método a aplicar, é possível identificar diferenças quando se comparam pesos atribuídos por sistemas de avaliação distintos a critérios semelhantes.

A apreciação dos resultados obtidos na avaliação de diversos casos de estudo permitiu verificar que o SBTTool^{PT} Urban, embora ainda em fase de avaliação e validação pela associação iiSBE Portugal, é uma metodologia adequada e de abrangência satisfatória para avaliar projetos de planejamento urbano. A ferramenta mostrou uma abordagem holística na avaliação da sustentabilidade e permitiu uma boa percepção do desempenho dos projetos propostos ao nível das categorias de impacto avaliadas.

5 REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. A.; BRAGANÇA, L.; MATEUS, R. 2014a. Assessment of Land Use Efficiency Using BSA Tools: Development of a New Index. In **Journal of Urban Planning and Development**. **141(2)**, 04014020

BARBOSA, J. A.; BRAGANÇA, L.; MATEUS, R. 2014b. New approach addressing sustainability in urban areas using sustainable city models. In **International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development**. **Volume 5**, Issue 4, 2014: 297-305. Taylor and Francis

BARBOSA, J. A.; BRAGANÇA, L.; MATEUS, R. 2013a. Adapting SBTool PT to office buildings. In **International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development**. **Volume 4**, Issue 1, 2013. Taylor and Francis

BRAGANÇA, L.; ARAÚJO, C.; CASTANHEIRA, G.; BARBOSA, J. A.; OLIVEIRA, P. 2013. Approaching sustainability in the built environment. In **Proceedings of International Conference SB13** Seoul - Sustainable Building Telegram Toward Global Society. Seoul, Korea, 8-10 July, 2013. p. 17-25

BRAGANÇA, L.; GUIMARÃES, E.; BARBOSA, J. A.; ARAÚJO, C. 2016a. Metodologia Portuguesa de Avaliação de Sustentabilidade de áreas urbanas SBTool PT-PU. In **Comunidades Urbanas Energeticamente Eficientes**, editado por Cristina Engel de Alvarez e Luis Bragança, 1ª Edição. Vol. 1, p. 22-30. Vitória: EDUFES

BRAGANÇA, L.; GUIMARÃES, E.; BARBOSA, J. A.; ARAÚJO, C.; ALVAREZ, C. E. de; ULIAN, G. 2016b. Avaliação do nível de sustentabilidade em comunidades urbanas energeticamente eficientes. In **Comunidades Urbanas Energeticamente Eficientes**, editado por Cristina Engel de Alvarez e Luis Bragança, 1ª Edição. Vol. 1, p. 12-21. Vitória: EDUFES

BRE 2012. **BREEAM Communities - Technical Manual** SD202 - 0.1. 2012. Watford, Hertfordshire WD25 9XX, UK: BRE Global Ltd.

BSI 2011. EN 15942: Sustainability of construction works. Environmental product declarations. Communication format business-to-business. **British Standards Institution**

CASTANHEIRA, G.; BRAGANÇA, L. 2014. The Evolution of the Sustainability Assessment Tool: From Buildings to the Built Environment. In **The Scientific World Journal**. **Volume 2014**, Article ID 491791, 10 pages, 2014, ISSN: 2356-6140

EEA 2003. Gabrielsen P, Bosch P. Environmental indicators: typology and use in reporting. **European Environment Agency**. Copenhagen, 2003

ECOCHOICE & LFTC-UM 2013. Ecochoice & Laboratório de Física e Tecnologia das Construções da Universidade do Minho Manual de Avaliação – Metodologia para Planeamento Urbano. **Relatório Final do Projeto SBTool PT STP – Ferramenta para a avaliação e certificação da sustentabilidade da construção**

ISO 1999. ISO14044: Environmental management -- Life cycle assessment -- Requirements and guidelines. **International Organization for Standardization**

LARSSON, N. **SBTool 2016 description**. International Initiative for a Sustainable Built Environment. 2015. Disponível em:

<http://www.iisbe.org/system/files/private/SBTool%202016%20description%2021Jul16.pdf>

Acesso em 14 de maio 2017

LUTZKENDORF, T.; BALOUKTSI, M. 2016. Assessing a Sustainable Urban Development: Typology of Indicators and Sources of Information. **Procedia Environmental Sciences**, v 38, 2017, p. 546-553

MATEUS, R.; BRAGANÇA, L. 2011. Sustainability assessment and rating of buildings: Developing the methodology SBTool PT–H. In **Building and Environment. Volume 46 (10)** P. 1962–1971. Taylor and Francis

OECD. Organization for Economic Cooperation and Development. Core set of indicators for environmental performance reviews. A synthesis report by the Group on the State of the Environment. **Environment Monographs**, n.83. 1993

_____. **OECD environmental indicators: Development, measurement and use.** 2003. Disponível em: <http://www.oecd.org/> Acesso em 24 de maio 2017

UNITED NATIONS 2014. Progress to date in the implementation of the outcomes of the second United Nations Conference on Human Settlements and identification of new and emerging challenges on sustainable urban development. **Habitat II**. New York: 2014

USGBC 2014. **LEED Reference Guide for Neighborhood Development**. US Green Building Council. Disponível em: <https://www.usgbc.org/resources/leed-reference-guide-neighborhood-development-0>
Acesso em 10 de maio 2017

AGRADECIMENTOS

Este trabalho insere-se no contexto das atividades de investigação desenvolvidas no âmbito da rede URBENERE, apoiada pelo CYTED “Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo”.