

## **Título**

### **Metodologia para a avaliação da sustentabilidade de Escolas Secundárias, SAHSB<sup>PT</sup>**

Tatiana Santos Saraiva, Manuela Almeida, Luís Bragança

## **Destaque**

**A adaptação da metodologia internacional SBTool para a Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios de Ensino Secundário em Portugal, a metodologia SAHSB<sup>PT</sup>, irá auxiliar os profissionais da área da construção civil a melhorar a sustentabilidade dos edifícios escolares, quer na fase de projeto quer na reabilitação dos edifícios existentes.**

## **Introdução**

A metodologia SAHSB<sup>PT</sup> visa beneficiar os edifícios escolares, melhorando a qualidade de vida e a aprendizagem dos alunos, minimizando os custos de operação, reduzindo a emissão de gases de efeito de estufa e otimizando o consumo de água e de energia durante o ciclo de vida deste tipo de edifícios.

A metodologia tem como base os três aspetos principais da sustentabilidade:

Aspetos ambientais: utilizar materiais construtivos com baixa incorporação de CO<sub>2</sub> e materiais de fachada com coeficiente de absorção solar baixo; utilizar lotes que já foram construídos; usar materiais certificados; reduzir o consumo de energia e de água; garantir uma boa gestão ambiental e uma boa gestão de todos os sistemas mecânicos; utilizar materiais construtivos reciclados ou reutilizados e fazer construções flexíveis que se adaptem facilmente a novos usos.

Aspetos Sociais: promover o conforto, segurança e acessibilidade aos utilizadores; incentivar a educação sustentável; incentivar o uso de transportes públicos e bicicletas.

Aspetos Económicos: otimizar os custos desde a fase de projeto até à fase de demolição ou desconstrução do edifício.

Figura 1: Escola Secundária Francisco de Holanda, Guimarães, onde a metodologia SAHSBPT foi aplicada. Fonte: Parque Escolar, modificado pelos autores.

## **Estrutura da Metodologia**

O processo de avaliação da sustentabilidade de um edifício destinado a albergar uma Escola Secundária é efetuado com recurso à metodologia SAHSB<sup>PT</sup>, que é composta por três fases e reflete a estrutura de avaliação do SBTool<sup>PT</sup> [1,2 e 3].

### **Fase 1:**

A avaliação do desempenho específico de cada indicador inclui a quantificação dos indicadores e a sua normalização. A normalização dos indicadores estabelece um valor adimensional que demonstra o desempenho do edifício em relação aos *benchmarks*. Nesse processo, a equação de Diaz – Baltero é usada [4]:

$$\bar{P}_I = \frac{P_I - P_{I*}}{P_{I*} - P_{I*}} \quad (1)$$

onde  $\bar{P}_I$  representa o valor normalizado do indicador;  $P_I$  representa o resultado da quantificação do indicador;  $P_{I*}$  representa o valor da melhor prática; e  $P_{I*}$  representa o valor da prática convencional.

A melhor prática é o valor correspondente aos dados resultantes do trabalho científico realizado sobre o tema de cada indicador. A prática convencional é o valor mínimo aceitável para se considerar um edifício como sendo sustentável.

Os valores de normalização ( $X$ ) são convertidos numa escala qualitativa para facilitar o entendimento dos resultados obtidos. Esses resultados variam entre  $A^+$  e  $E$ . Na escala qualitativa apresentada, o nível  $A$  corresponde à melhor prática, e  $D$  corresponde à prática convencional, conforme mostrado na Tabela 1 [1,2 e 3].

Tabela 1. Avaliação geral das dimensões, categorias e indicadores para a metodologia de Avaliação de Sustentabilidade de Edifícios do Ensino Secundário em Portugal (SAHSB<sup>PT</sup>) [1,2 e 3].

Nível	Condições
$A^+$	$X > 1.00$
A (Melhor prática)	$0.70 < X \leq 1.00$
B	$0.40 < X \leq 0.70$
C	$0.10 < X \leq 0.40$
D (Prática convencional)	$0 \leq X \leq 0.10$
E	$X < 0$

**Fase 2:** Quantificação do desempenho específico em termos de categorias, dimensões e nível de sustentabilidade.

Categorias – os indicadores são agregados em 11 categorias diferentes (Tabela 2), resumindo o desempenho da construção.

Dimensões – as categorias são agrupadas em 3 dimensões, com o intuito de resumir o desempenho do edifício (Tabela 2).

Nível de sustentabilidade – esse é o desempenho geral do edifício. O valor do desempenho global de um edifício deve ser considerado juntamente com os resultados das dimensões [1].

**Fase 3:** Conclusão do Certificado de Sustentabilidade.

Este certificado apresenta o desempenho global e o valor de cada dimensão. O resultado do desempenho deve ser demonstrado de forma clara, facilitando a sua interpretação e entendimento por parte dos utilizadores e sendo facilmente conceitualizado pelos avaliadores. O certificado de sustentabilidade mostra que os resultados obtidos na avaliação através da metodologia SAHSB<sup>PT</sup> são compostos por três campos:

1. Identificação da escola;
2. Nível global de sustentabilidade do edifício;
3. Nível do desempenho por cada categoria e indicador.

O principal objetivo desses indicadores é quantificar, simplificar e comunicar algumas características dos edifícios escolares. As dimensões, categorias e indicadores, assim como uma breve explicação de como cada um destes indicadores auxiliam na sustentabilidade do edifício, são demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2: Dimensões, categorias e indicadores da metodologia SAHSB<sup>PT</sup>[1].

DIMENSÃO	CATEGORIA	INDICADOR
AMBIENTAL	C1. Mudanças climáticas e qualidade do ar	<p>I1. Impactos ambientais no ciclo de vida: proporciona suporte para que, na construção, se melhore a qualidade do ar exterior e se ajude a prevenir as mudanças climáticas;</p> <p>I2. Efeito ilha de calor: promove o uso de materiais nas coberturas e nas fachadas que diminuam o efeito de ilha de calor;</p>
	C2. Biodiversidade e uso do solo	<p>I3. Uso eficiente do solo: beneficia a redução da área de terreno utilizado em novas edificações, procurando a preservação do meio ambiente;</p> <p>I4. Materiais certificados: promove o uso de madeira ou produtos orgânicos em construções de edifícios, para que tenham certificações ambientais, diminuindo a desflorestação;</p>
	C3. Energia	<p>I5. Consumo de energia: contribui para a diminuição do consumo de energia nos edifícios, através do uso de equipamentos eficientes e de soluções passivas;</p> <p>I6. Energia Renovável: apoia o uso de energia de fontes renováveis, diminuindo o consumo de energia produzida a partir de fontes fósseis;</p> <p>I7. Comissionamento: proporciona a gestão adequada de todos os sistemas mecânicos do edifício ao longo do seu ciclo de vida, promovendo a mitigação de impactos ambientais, de custos e do consumo de energia, otimizando a funcionalidade do edifício;</p>
	C4. Materiais sólidos, gestão de resíduos/recursos	<p>I8. Reutilização e reciclagem de materiais: promove o uso de materiais reutilizados e reciclados em novas construções, diminuindo o custo e a energia necessária para produzir novos materiais;</p> <p>I9. Plano de gestão ambiental: auxilia na gestão e controle de toda a propriedade, solucionando problemas de forma mais rápida e eficiente, evitando danos financeiros e ambientais;</p> <p>I10. Flexibilidade e adaptabilidade: apoia o uso de soluções construtivas e processos construtivos que facilitem mudanças nos propósitos do edifício, em obras de reparo ou desmontagem, diminuindo a necessidade de se usar novos materiais de construção;</p>
	C5. Água	<p>I11. Consumo de água: incentiva a diminuição no consumo de água dentro de edifícios e áreas adjacentes, reduzindo custos e impactos ambientais relacionados com o consumo de água;</p> <p>I12. Tratamento e reciclagem de água: promove a reutilização da água dentro e nas imediações do edifício, utilizando dispositivos de reciclagem, águas subterrâneas ou águas cinzentas;</p> <p>I13. Recolha e reutilização de água da chuva: incentiva a reutilização de água dentro e nas imediações do edifício, usando recarga de aquíferos e fluxo coletivo em sistemas de drenagem de águas pluviais;</p>
SOCIAL	C6. Saúde e conforto dos utilizadores	<p>I14. Qualidade do ar interior: promove o nível adequado de qualidade do ar interior para manter a saúde e o bem-estar dos utilizadores;</p> <p>I15. Conforto térmico: incentiva o nível adequado de conforto térmico dos utilizadores dentro dos edifícios escolares;</p> <p>I16. Conforto visual: promove o nível adequado de conforto visual para manter a saúde e o bem-estar dos utilizadores;</p> <p>I17. Conforto acústico: promove o nível adequado de conforto acústico para manter a saúde e o bem-estar dos utilizadores;</p> <p>I18. Conforto ergonómico: promove o nível adequado de conforto ergonómico para manter a saúde e o bem-estar dos utilizadores;</p>

	C7. Acessibilidade	I19. Plano de mobilidade: incentiva o transporte ao edifício escolar a pé ou de bicicleta, ou através de outro meio de transporte sustentável
	C8. Segurança	I20. Segurança e proteção dos ocupantes: apoia a implementação de medidas para garantir a segurança dos estudantes;
	C9. Educação para a sustentabilidade	I21. Motivação para a sustentabilidade: incentiva a sustentabilidade entre os alunos, ajudando-os a seguir práticas sustentáveis nas suas rotinas e a identificar o modo de se comportarem de maneira crítica em relação às questões de sustentabilidade;
	C10: Sustentabilidade da zona	I22. Acessibilidade ao transporte público: promove o uso de transportes públicos, aumentando a qualidade de vida dos utilizadores e reduzindo a poluição produzida por veículos;
ECONÓMICO	C11. Custos do ciclo de vida	I23. Custos do ciclo de vida: favorece o projeto e a manutenção de edifícios escolares com baixos custos durante todo o ciclo de vida.

A metodologia SAHSB<sup>PT</sup> reduz erros no processo de avaliação, permitindo que o avaliador quantifique o desempenho do edifício ao nível de cada indicador, categoria ou dimensão, resultando no desempenho geral do edifício (nível de sustentabilidade – NS).

### Conclusão

A metodologia SAHSB<sup>PT</sup> apoia os projetistas no desenvolvimento de edifícios escolares de modo a que estes garantam conforto aos utilizadores, baixos impactos ambientais e a um custo moderado.

A tabela 2 mostra os aspetos a serem tidos em conta em fase de projeto (quer para edifícios novos, quer para reabilitação) e os benefícios trazidos por cada indicador, evidenciando a relevância da utilização desta metodologia. A sustentabilidade de um edifício escolar é garantida por um melhor desempenho do edifício e pela segurança e saúde dos utilizadores. O aumento da atenção dirigida para as práticas de projeto, construção, e operação das escolas, contribui para o alcance das metas nacionais de sustentabilidade relacionadas com a proteção do meio ambiente.

Esta metodologia, pretende informar e guiar os profissionais da construção através de processos simplificados, para que estes possam projetar e reabilitar o parque escolar português visando a sustentabilidade.

Esta metodologia procura orientar arquitetos e engenheiros para a implementação cada vez mais abrangente de práticas sustentáveis em edifícios escolares, através da definição de indicadores específicos que tenham em conta a especificidade deste tipo de edifícios e todas as questões políticas, normativas e tecnológicas em vigor. A metodologia SAHSB<sup>PT</sup> descreve detalhadamente todos os indicadores e o modo como devem ser considerados [1].

### Referências Bibliográficas

- 1 Saraiva, T. S.; Almeida, M. e Bragança, L. 2019. Adaptation of the SBTool for Sustainability Assessment of High School Buildings in Portugal—SAHSBPT. *Applied Sciences* 2019, 9, 2664. <https://doi.org:10.3390/app9132664>
- 2 Barbosa, J.A.; Mateus, R.; Bragança, L. Adaptation of SBTool<sup>PT</sup> for Office Buildings. *Int. J. Sustain. Build. Technol. Urban Dev.* 2013, 4, 89–97.
- 3 Mateus, R. Sustainability Assessment of Construction—Proposals for the Development of Sustainable Buildings. Ph.D. Thesis, University of Minho, Guimarães, Portugal, 2009.

4 Díaz-Balteiro, L.; Romero, C. In search of a natural systems sustainability index. *Ecol. Econ.* 2004, 49, 401–405.