

Modelos de Certificação da Sustentabilidade dos Edifícios

Análise Comparativa dos Processos de Certificação

André Rosa Pires

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Civil

Orientadores: Prof. Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida
Prof. Manuel Guilherme Caras Altas Duarte Pinheiro

Júri

Presidente: Prof. Albano Luís Rebelo da Silva das Neves e Sousa
Orientador: Prof. Manuel Guilherme Caras Altas Duarte Pinheiro
Vogal: Prof. Vítor Faria e Sousa

Outubro de 2017

AGRADECIMENTOS E DEDICATÓRIA

À minha família, que sempre me proporcionou todas as condições para o meu sucesso.

Aos meus colegas de caminho, em especial ao António, Francisco e Rui, por todo o apoio e entreaajuda ao longo destes anos.

Aos meus orientadores, Professor Nuno Marques de Almeida e Professor Manuel Duarte Pinheiro, gostaria de expressar o meu maior e sincero agradecimento pela disponibilidade, interesse e paciência que sempre demonstraram no decorrer deste trabalho.

Aos meus amigos, pelo apoio incondicional.

À Rita, por tudo.

RESUMO E PALAVRAS-CHAVE

Os sistemas de certificação da sustentabilidade de edifícios apareceram em 1990 com o surgimento do BREEAM, em Inglaterra, e, desde então, várias organizações espalhadas por todo o mundo criaram ferramentas de avaliação e certificação da sustentabilidade dos edifícios ajustadas às suas realidades locais.

Esta dissertação visa estudar os modelos de certificação da sustentabilidade de edifícios e compará-los com as especificações das normas ISO 17000 relativas à avaliação da conformidade. Esta análise é realizada através da consulta de estudos efetuados pela comunidade científica, de publicações dos vários sistemas de certificação e de normas da avaliação da conformidade.

Depois de apresentados os sistemas e descritos os processos de certificação, é efetuado o paralelo entre as atividades realizadas nesses processos e a abordagem funcional da avaliação da conformidade. É também realizada uma análise SWOT para cada um dos sistemas estudados.

Com base na análise efetuada, é possível verificar que a abordagem funcional da avaliação da conformidade é seguida nos modelos de certificação de todos os sistemas, apenas existindo diferenças nas entidades envolvidas na certificação e nalgumas atividades executadas.

Pretende-se que esta dissertação, através do estudo aprofundado do tema e das conclusões retiradas, contribua para eventuais melhorias nos sistemas de certificação portugueses, o LiderA e o SBTool^{PT}.

Palavras-chave: sistemas de certificação de edifícios, esquemas de certificação, processos de certificação, avaliação da conformidade, certificação da sustentabilidade.

ABSTRACT

Buildings' sustainability certification systems appeared in 1990 with the birth of BREEAM in England. Ever since and worldwide, several organizations created a number of tools designed to evaluate and certify buildings' sustainability adjusted to their local perspective.

This thesis aims to study the buildings' sustainability certification models and compare them with the ISO 17000 specifications related to conformity assessment. This analysis is fulfilled through the consultation of studies made by the scientific community, certification systems' publications and conformity assessment standards.

After introducing the systems and describing their certification processes, a comparison is established between the activities taken place during those processes and the functional approach of the conformity assessment. A SWOT analysis is also made to each of the studied systems.

Based on the analysis, it is possible to verify that the conformity assessment's functional approach is followed on every system's certification model, although existing some differences with the entities involved in the certification process and in some activities.

It is intended that this thesis, analysis and conclusions, can contribute to improvements on the Portuguese certification systems, namely LiderA and SBTool^{PT}.

Keywords: building certification system, certification scheme, certification process, conformity assessment, sustainability certification.

ÍNDICE

| | |
|--|------------|
| AGRADECIMENTOS E DEDICATÓRIA..... | I |
| RESUMO E PALAVRAS-CHAVE..... | III |
| ABSTRACT..... | V |
| ÍNDICE | VII |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | IX |
| ÍNDICE DE TABELAS | IX |
| LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS..... | XI |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1. ENQUADRAMENTO..... | 1 |
| 1.2. OBJETIVOS..... | 2 |
| 1.3. METODOLOGIA E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO | 2 |
| 2. REVISÃO DE CONHECIMENTOS..... | 5 |
| 2.1. PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS..... | 5 |
| 2.2. PUBLICAÇÕES TÉCNICAS (MERCADO) | 7 |
| 2.3. ENQUADRAMENTO NORMATIVO..... | 9 |
| 2.3.1. ISO/IEC 17030:2003..... | 9 |
| 2.3.2. ISO/IEC 17000:2004..... | 10 |
| 2.3.3. ISO/IEC 17067:2013..... | 13 |
| 3. SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE EDIFÍCIOS..... | 19 |
| 3.1. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS | 19 |
| 3.2. BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHOD - BREEAM | 20 |
| 3.2.1. Descrição do Sistema..... | 20 |
| 3.2.2. Processo de Certificação..... | 22 |
| 3.3. LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN - LEED | 26 |
| 3.3.1. Descrição do Sistema..... | 26 |
| 3.3.2. Processo de Certificação..... | 27 |
| 3.4. HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE - HQE..... | 32 |
| 3.4.1. Descrição do Sistema..... | 32 |
| 3.4.2. Processo de Certificação..... | 34 |
| 3.5. COMPREHENSIVE ASSESSMENT SYSTEM FOR BUILDING ENVIRONMENTAL EFFICIENCY - CASBEE | 39 |
| 3.5.1. Descrição do Sistema..... | 39 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5.2. Processo de Certificação..... | 41 |
| 3.6. GREEN STAR..... | 41 |
| 3.6.1. Descrição do Sistema..... | 41 |
| 3.6.2. Processo de Certificação..... | 42 |
| 3.7. LIDERAR PELO AMBIENTE - LIDERA..... | 44 |
| 3.7.1. Descrição do Sistema..... | 44 |
| 3.7.2. Processo de Certificação..... | 45 |
| 3.8. DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NACHHALTIGES BAUEN - DGNB..... | 46 |
| 3.8.1. Descrição do Sistema..... | 46 |
| 3.8.2. Processo de Certificação..... | 47 |
| 3.9. SUSTAINABLE BUILDING TOOL PORTUGAL - SBTOOL ^{PT} | 49 |
| 3.9.1. Descrição do Sistema..... | 49 |
| 3.9.2. Processo de Certificação..... | 50 |
| 4. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE NOS SISTEMAS..... | 51 |
| 4.1. ABORDAGEM FUNCIONAL..... | 51 |
| 4.2. BREEAM..... | 52 |
| 4.3. LEED..... | 55 |
| 4.4. HQE..... | 57 |
| 4.5. CASBEE..... | 61 |
| 4.6. GREEN STAR..... | 62 |
| 4.7. LIDERA..... | 64 |
| 4.8. DGNB..... | 65 |
| 4.9. SBTOOL ^{PT} | 66 |
| 5. ANÁLISE SWOT..... | 69 |
| 5.1. CRITÉRIOS A AVALIAR..... | 69 |
| 5.2. SWOT..... | 69 |
| 6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS..... | 73 |
| 6.1. DISCUSSÃO..... | 73 |
| 6.2. LIMITAÇÕES E EFICÁCIA..... | 76 |
| 7. CONCLUSÕES..... | 79 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 81 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1.1 – Organização da dissertação..... | 3 |
| Figura 2.1 – Abordagem funcional à avaliação da conformidade (adaptado) | 12 |
| Figura 2.2 – Relação entre esquema de certificação de produto e sistema de certificação de produto (adaptado)..... | 16 |
| Figura 3.1 – Etapas de avaliação e certificação BREEAM e as fases de construção definidas pelo RIBA (BRE, 2017) | 23 |
| Figura 3.2 – Número de estrelas reflete a classificação dos projetos dos vários esquemas (GBCA, 2015)..... | 42 |
| Figura 3.3 – Etapas de avaliação para edifícios (adaptado de (DGNB, 2013)) | 48 |
| Figura 3.4 – Etapas de avaliação para áreas urbanas (adaptado de (DGNB, 2013)) | 49 |
| Figura 3.5 – Esquema de certificação SBTool ^{PT} (iiSBE, 2017b) | 50 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 2.1 – Resultados da pesquisa..... | 6 |
| Tabela 2.2 – Publicações dos sistemas | 8 |
| Tabela 2.3 – Construir um esquema de certificação de produto (adaptado)..... | 15 |
| Tabela 3.1 – Sistemas de certificação analisados | 19 |
| Tabela 3.2 – Esquemas BREEAM | 21 |
| Tabela 3.3 – Sistemas de classificação LEED..... | 27 |
| Tabela 3.4 – Tipos de projetos certificados em França e respetivos organismos certificadores | 33 |
| Tabela 3.5 – Auditorias nas diversas fases de projeto..... | 39 |
| Tabela 3.6 – CASBEE para projetos específicos..... | 40 |
| Tabela 3.7 – Qualificações dos CASBEE AP e correspondentes esquemas..... | 41 |
| Tabela 3.8 – <i>Rating systems</i> do Green Star e projetos a que se aplicam | 42 |
| Tabela 3.9 – CORE 14 | 47 |
| Tabela 4.1 – Processo de certificação do esquema BREEAM <i>New Construction</i> | 53 |
| Tabela 4.2 – Processo de certificação do esquema BREEAM <i>Refurbishment and Fit-Out</i> | 54 |
| Tabela 4.3 - Processo de certificação do esquema BREEAM <i>In Use</i> | 54 |
| Tabela 4.4 - Processo de certificação do esquema BREEAM <i>Communities</i> | 55 |
| Tabela 4.5 - Processo de certificação do esquema Habitações do sistema LEED..... | 56 |

| | |
|---|----|
| Tabela 4.6 - Processo de certificação do esquema Comercial do sistema LEED | 57 |
| Tabela 4.7 – Processo de certificação da marca <i>NF Habitat HQE</i> emitida pela CERQUAL | 58 |
| Tabela 4.8 – Processo de certificação da marca <i>NF Habitat HQE</i> emitida pela Céquami..... | 58 |
| Tabela 4.9 - Processo de certificação das marcas <i>NF HQE Bâtiments Tertiaires e Équipements Sportifs</i> | 59 |
| Tabela 4.10 - Processo de certificação da marca <i>NF HQE Bâtiments en Exploitation</i> | 60 |
| Tabela 4.11 - Processo de certificação da marca <i>HQE Aménagement</i> | 60 |
| Tabela 4.12 - Processo de certificação da marca <i>HQE Infrastructures</i> | 61 |
| Tabela 4.13 – Processo de certificação dos esquemas CASBEE | 62 |
| Tabela 4.14 – Processo de certificação dos esquemas Green Star | 63 |
| Tabela 4.15 – Processo de certificação do sistema LiderA | 64 |
| Tabela 4.16 – Processo de certificação dos esquemas DGNB..... | 65 |
| Tabela 4.17 – Processo de certificação dos esquemas SBTtool ^{PT} | 66 |
| Tabela 5.1 – Análise SWOT do sistema BREEAM..... | 69 |
| Tabela 5.2 – Análise SWOT do sistema LEED | 70 |
| Tabela 5.3 – Análise SWOT do sistema HQE..... | 70 |
| Tabela 5.4 – Análise SWOT do sistema CASBEE..... | 70 |
| Tabela 5.5 – Análise SWOT do sistema Green Star | 71 |
| Tabela 5.6 – Análise SWOT do sistema LiderA | 71 |
| Tabela 5.7 – Análise SWOT do sistema DGNB | 72 |
| Tabela 5.8 – Análise SWOT do sistema SBTtool ^{PT} | 72 |
| Tabela 6.1 – Resumo das atividades de seleção | 73 |
| Tabela 6.2 – Resumo das atividades de determinação | 74 |
| Tabela 6.3 – Resumo das atividades de revisão | 74 |
| Tabela 6.4 – Resumo das atividades de decisão, atestação e vigilância | 75 |

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

ISO – International Organization for Standardization

IEC – International Electrotechnical Commission

CASCO – comité da ISO para a avaliação da conformidade

BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method

LEED – Leadership in Energy and Environmental Design

HQE – Haute Qualité Environnementale

CASBEE – Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency

LiderA – Liderar pelo Ambiente

DGNB – Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

SBToolPT – Sustainable Building Tool Portugal

BRE – Building Research Establishment

RIBA – Royal Institute of British Architects

BREEAM AP – BREEAM Accredited Professional

USGBC – United States Green Building Council

GBCI – Green Business Certification Inc.

CSTB – Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

JSBC – Japanese Sustainable Building Consortium

IBEC – Institute for Building Environment and Energy Conservation

CASBEE AP – CASBEE Accredited Professional

GBCA – Green Building Council Australia

GBTool – Green Building Tool

iiSBE – International Initiative for Sustainable Built Environment

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

“Sustentabilidade” advém, etimologicamente, do latim *sustentare*, significando sustentar, apoiar, conservar ou manter. Com base nessa ideia, o “*Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*” colocou em 1987 na agenda internacional, o desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas. Ou seja, pretende-se que o impacte causado no presente seja o mais reduzido possível de forma a não comprometer os recursos existentes no futuro. Refletindo isto, tem-se verificado um crescendo na preocupação e regulação ambiental, aliado a uma escassez de meios económicos disponíveis a todos os setores de atividade, incluindo o setor da construção.

Torna-se então imperativo adotar na construção um conjunto de práticas que conduzam a uma utilização mais eficiente dos meios e recursos disponíveis, com vista à redução do impacte ambiental inerente. Com esse objetivo, começaram a surgir, nos anos 90 do século passado, sistemas de avaliação e certificação da sustentabilidade de edifícios: BREEAM, no Reino Unido; HQE, em França; e LEED, nos Estados Unidos da América.

A certificação permite o reconhecimento de uma terceira-parte, independente ao organismo, sobre o cumprimento de determinados requisitos previamente especificados. Este facto confere ao objeto alvo de certificação uma garantia que permite um maior grau de confiança a quem observa do exterior. A certificação da sustentabilidade de edifícios adiciona portanto, uma marca de qualidade sobre a construção avaliada que é muito valorizada pelos participantes do setor da construção. Torna-se então importante definir processos de certificação da sustentabilidade de edifícios que tenham por base um conjunto de atividades definidas, através de normas ou guias internacionais, que confirmem à certificação uma robustez consensual para todas as partes envolvidas.

A problemática abordada nesta dissertação foca-se na robustez dos sistemas de certificação da sustentabilidade de edifícios, nomeadamente no cumprimento das orientações relativas à avaliação da conformidade fornecidas pelas normas da família ISO 17000. São estudados vários sistemas, portugueses e internacionais, e os processos de certificação usados nos esquemas específicos para diferentes tipos de projetos. Entenda-se o processo de certificação, como a sequência de atividades realizadas pelas entidades envolvidas, que resulta na atribuição da

certificação. A análise dos processos tem por base a abordagem funcional da avaliação da conformidade, tal como é apresentada nas normas internacionais da família ISO 17000.

1.2. Objetivos

A presente dissertação tem como objetivo avaliar a robustez dos processos de certificação dos sistemas de certificação da sustentabilidade de edifícios, nomeadamente na avaliação da conformidade, comparando com as orientações presentes nas normas internacionais da série ISO 17000

Pretende-se também responder a um conjunto de questões: Como decorre o processo de certificação da sustentabilidade de um edifício? Que entidades estão envolvidas? Existe uma abordagem genérica para avaliação da conformidade? Que paralelo existe entre essa abordagem e o processo de certificação de edifícios utilizado pelos vários sistemas? Que atividades realizadas durante o processo de certificação, se enquadram nas atividades genéricas de avaliação da conformidade? Quais as diferenças nos processos dos vários sistemas, e quais as suas vantagens e desvantagens?

1.3. Metodologia e organização da dissertação

A abordagem compara os modelos de certificação dos sistemas de avaliação da sustentabilidade de edifícios com as especificações das normas da série ISO 17000, sobre a avaliação da conformidade. Averiguam-se também as vantagens e limitações desses modelos através da comparação entre os vários sistemas.

De modo a obter uma resposta para as questões enumeradas em 1.2., seguiu-se a metodologia de investigação seguidamente descrita. Numa primeira fase, fez-se uma análise de estudos na comunidade científica sobre os sistemas de avaliação e certificação da sustentabilidade de edifícios e sobre a avaliação da conformidade. Depois, seguiu-se a consulta de elementos técnicos elaborados pelas entidades responsáveis pela avaliação da sustentabilidade de edifícios, na busca de informações sobre os sistemas e sobre o processo de certificação. Considerando os objetivos deste estudo, analisaram-se as normas da família ISO 17000. Procedeu-se depois à descrição dos processos de certificação aplicados pelos vários sistemas e à sua comparação com a abordagem genérica descrita nas normas internacionais relativas à avaliação da conformidade. De modo a avaliar e a comparar cada sistema, efetuou-se uma análise SWOT. Para finalizar a investigação, apresentaram-se as conclusões do estudo e algumas propostas de melhoria e de estudos futuros.

A dissertação segue a organização descrita na Figura 1.1. Os números entre parêntesis referem-se ao capítulo ou subcapítulo do tema.

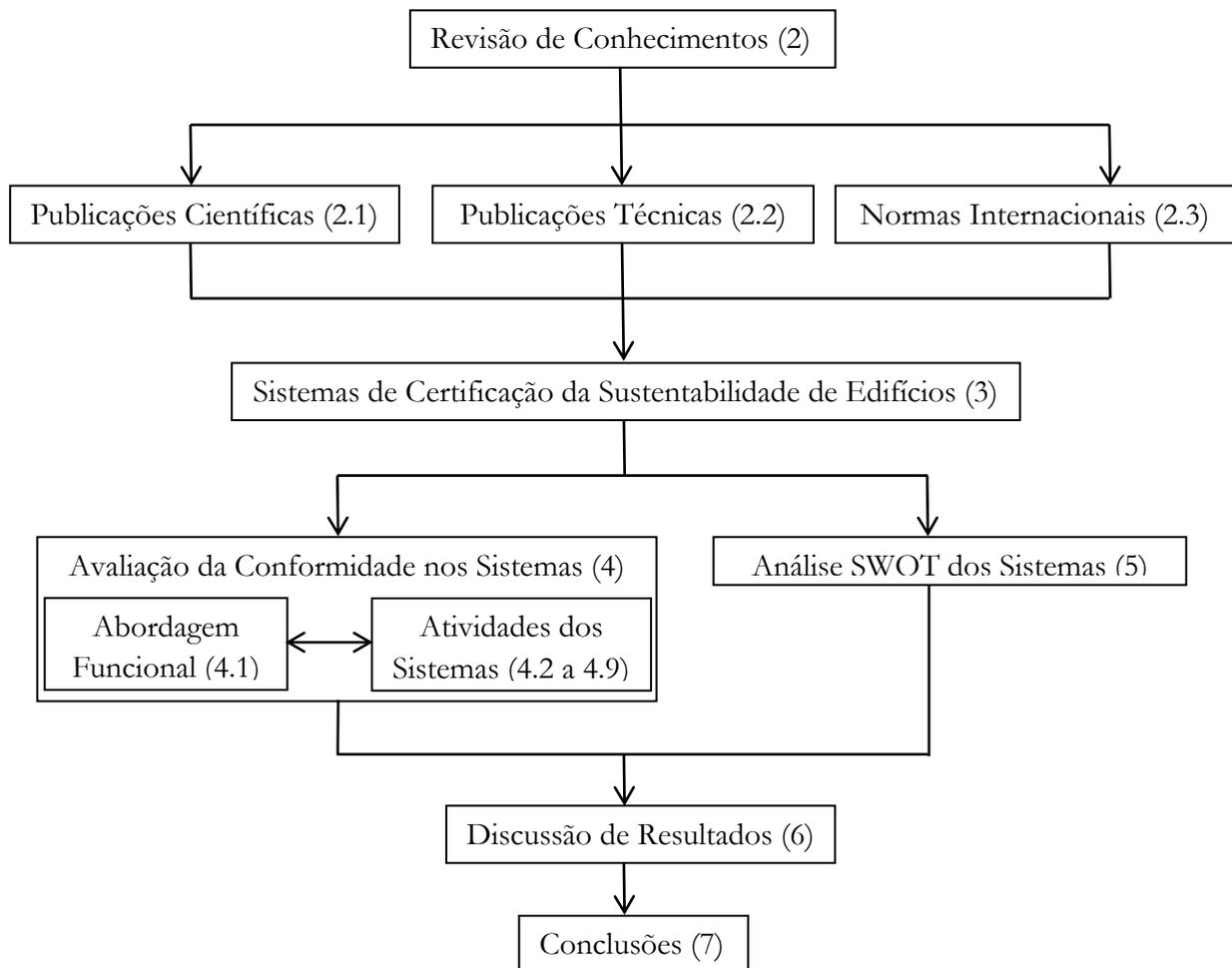


Figura 1.1 – Organização da dissertação

No Capítulo 1, presente capítulo, introduz-se o tema através do seu enquadramento, estabelecem-se objetivos, revela-se a metodologia de análise e descreve-se a organização da dissertação. No Capítulo 2 faz-se uma revisão bibliográfica dos estudos relevantes, dos elementos técnicos publicados pelas partes intervenientes no mercado da certificação da sustentabilidade e dos referenciais normativos relevantes ao estudo. O Capítulo 3 introduz os diversos sistemas internacionais da certificação da sustentabilidade de edifícios e descreve os seus esquemas de certificação e respetivos processos para a atingir. No Capítulo 4 estuda-se o grau de maturidade dos vários sistemas através da influência das normas internacionais, relativas à avaliação da conformidade, nos processos de certificação. O Capítulo 5, destina-se à realização de uma análise SWOT para cada sistema. No Capítulo 6, faz-se a discussão dos resultados obtidos através das análises efetuadas nos Capítulos 4 e 5. Por fim, no Capítulo 7, são apresentadas as conclusões do estudo e possíveis desenvolvimentos futuros para esta área.

2. REVISÃO DE CONHECIMENTOS

Com o objetivo de se conseguir analisar de uma forma crítica o tema da certificação da sustentabilidade de edifícios, e também para averiguar como este assunto é abordado na comunidade científica, realiza-se uma revisão bibliográfica de publicações científicas (2.1). É relevante analisar também os guias técnicos para a certificação elaborados pelos vários organismos responsáveis pela certificação (2.2), bem como as normas internacionais que definem o standard para a avaliação da conformidade e sistemas de certificação (2.3).

2.1. Publicações Científicas

Dá-se início a esta investigação procurando compreender os desenvolvimentos efetuados pela comunidade científica internacional no tema da certificação da sustentabilidade de edifícios.

Esta revisão bibliográfica é efetuada utilizando vários repositórios on-line de documentos e publicações científicas. A Tabela 2.1 resume os resultados da pesquisa. A busca por diferentes palavras-chave resulta num universo de artigos encontrados, nem todos relevantes para esta dissertação. Esta filtragem consiste numa orientação relativamente ao tema da certificação da sustentabilidade e do seu processo, nos sistemas em estudo, através da remoção de artigos cujas áreas de estudo não se relacionam diretamente com os processos de certificação da sustentabilidade de edifícios.

Na comunidade científica, o estudo dos sistemas de certificação da sustentabilidade de edifícios direciona-se para o ponto de vista ambiental, económico e social dos sistemas e o peso que cada uma destas áreas tem no processo de cálculo. Exemplos desses estudos são efetuados por Ferreira, Pinheiro, & de Brito (2014) ou Suzer (2015). Esta não é, no entanto, a abordagem pretendida para esta dissertação.

Relativamente ao estudo comparativo dos sistemas, onde são destacados, não só, o peso dos critérios para a avaliação da sustentabilidade dos vários sistemas, mas também o processo de certificação, realçam-se os trabalhos de Fowler & Rauch (2006), Saunders (2008), Lee (2013), Villegas Ruiz (2013), Kudryashova, Genkov, & Mo (2015) e Politi & Antonini (2017). Apesar do principal foco destes estudos não ser o processo de certificação, mas a comparação das características gerais de alguns dos sistemas, é de relevar a consideração do mesmo como um aspeto importante nessa comparação.

Tabela 2.1 – Resultados da pesquisa

| Palavras-chave | Artigos encontrados | Após filtro | Artigos utilizados |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------|
| “certification system” | 1737 | 11 | 2 |
| “certification scheme” | 1510 | 3 | 3 |
| “certification framework” | 123 | 0 | 0 |
| “certification model” | 41 | 0 | 0 |
| “conformity assessment” | 831 | 2 | 0 |
| “ISO 17000” | 5 | 0 | 0 |
| “ISO 17067” | 0 | 0 | 0 |
| “sustainability assessment” | 3475 | 1 | 1 |
| “sustainability certification” | 267 | 0 | 0 |
| “BREEAM certification” | 17 | 2 | 1 |
| “LEED certification” | 351 | 0 | 0 |
| HQE certification | 42 | 0 | 0 |
| “CASBEE certification” | 13 | 2 | 0 |
| “Green Star certification” | 8 | 0 | 0 |
| LiderA certification | 9 | 5 | 1 |
| “DGNB certification” | 13 | 0 | 0 |
| SBTool ^{PT} certification | 6 | 2 | 1 |

No relatório de Fowler & Rauch (2006), é feita a comparação entre alguns sistemas de certificação da sustentabilidade de edifícios, dos quais se destacam o BREEAM, o LEED e o CASBEE. São analisadas características como a aplicabilidade dos sistemas, o seu desenvolvimento, entre outras. Um aspeto relevante considerado neste estudo, é a forma como os sistemas efetuam a verificação da sustentabilidade, ou seja, que elementos necessitam (tipos de documentação, entre outros) e em que fases do projeto, o nível de detalhe da verificação (visitas ao edifício, etc.), se é efetuada por uma terceira-parte, e qual a formação, ou qualificação, do assessor do sistema. O relatório de Saunders (2008), é um documento onde são, também, comparados alguns sistemas de certificação da sustentabilidade de edifícios, entre eles, o BREEAM, o LEED, o CASBEE e o Green Star. Apesar de não ser o principal foco deste relatório, existe uma esquematização do processo de certificação destes quatro sistemas, e uma breve descrição do mesmo na secção destinada a cada um dos sistemas. O estudo de Lee (2013) é uma análise comparativa de cinco sistemas, dos quais se destacam o BREEAM, LEED e CASBEE. Apesar da análise incidir maioritariamente nos critérios e pesos das áreas de sustentabilidade dos sistemas, existe também uma comparação, não dos processos de certificação,

mas das fases do projeto em que a certificação está presente nos sistemas. Daí resulta uma discussão sobre as eventuais vantagens da existência de duas fases de certificação (uma em fase de projeto e outra após a construção do edifício) por oposição a apenas uma (após a construção). O estudo de Villegas Ruiz (2013) incide sobre o mercado alemão da certificação da sustentabilidade de edifícios através do estudo dos sistemas BREEAM, LEED e DGNB. Neste estudo, o autor descreve, com algum detalhe, o processo de certificação dos sistemas em causa e efetua uma pequena comparação entre eles, para além de realizar, para cada sistema, uma análise SWOT. No estudo de Kudryashova, Genkov, & Mo (2015), é efetuada uma análise SWOT a três sistemas de certificação da sustentabilidade de edifícios, entre os quais o BREEAM e o LEED, de uma perspetiva estratégica de desenvolvimento sustentável, mas sem qualquer abordagem relevante ao processo de certificação. O estudo de Politi & Antonini (2016) recai principalmente nos critérios de avaliação da sustentabilidade utilizados pelos diversos sistemas em análise. De entre os sistemas analisados, destacam-se o BREEAM, o LEED, o HQE, o DGNB e o CASBEE. A análise comparativa efetuada incidiu, para além dos critérios de sustentabilidade, em características dos sistemas como por exemplo, o tipo de construções a que se aplicam, ou o tipo de processo de certificação. Esta última característica, inclui a possibilidade da certificação envolver uma terceira-parte ou ser feita apenas pela parte interessada, numa espécie de auto-certificação. Não é desenvolvida mais nenhuma análise de relevo ao processo de certificação dos sistemas.

2.2. Publicações Técnicas (mercado)

Os sistemas de certificação da sustentabilidade de edifícios são desenvolvidos por organizações que se dedicam a promover a sustentabilidade na área da construção. Estas organizações reconhecem e distinguem a sustentabilidade de edifícios através de processos de avaliação em várias fases de desenvolvimento das construções, e posterior certificação. Tal avaliação tem por base diversos critérios de análise, assentes em normas ambientais internacionais por exemplo, que estão definidos em esquemas direcionados especificamente para determinados tipos de edifícios ou projetos. As organizações, de modo a harmonizar a forma como essas avaliações decorrem, criam manuais ou guias técnicos para, por exemplo, estabelecer requisitos que os projetos em análise devem cumprir, definir o processo como decorre a certificação, ou definir as entidades envolvidas.

A Tabela 2.2 resume alguns dos elementos relevantes para este estudo, tais como manuais, guias técnicos, apresentações, brochuras ou revistas, publicados pelos vários organismos responsáveis pelo processo de certificação da sustentabilidade de edifícios.

Tabela 2.2 – Publicações dos sistemas

| Sistema | Organismo | Ano | Designação do elemento |
|----------------------|-------------|------|---|
| BREEAM | BRE | - | BREEAM In-Use (Briefing paper – Driving sustainability through existing buildings) |
| | | 2008 | BRE Environmental & Sustainability Standard – BREEAM Education 2008 Assessor Manual |
| | | 2012 | BREEAM New Construction – Non-Domestic Buildings (Technical Manual) |
| | | 2012 | BREEAM Refurbishment Domestic Buildings (Technical Manual) |
| | | 2015 | BREEAM In-Use International (Technical Manual) |
| | | 2015 | Operational Guidance for the BREEAM In-Use Scheme |
| | | 2016 | BREEAM In-Use International (Technical Manual) |
| LEED | USGBC | - | Guide to Certification: Homes |
| | | - | Guide to Certification: Commercial |
| | | - | Guide to Certification: Commercial – LEED Volume Certification Supplement |
| | | - | USGBC – Trademark Policy and Branding Guidelines |
| | | 2012 | LEED Volume Program: Overview and Process |
| | | 2014 | LEED v4 – User Guide |
| HQE | Cerway | - | Brochure: “Join the movement for performance and quality of life” |
| CASBEE | IBEC e JSBC | 2007 | CASBEE for Home (Detached House) – Technical Manual |
| | | 2009 | CASBEE Property Appraisal Manual |
| | | 2011 | Brochure: “CASBEE” |
| | | 2012 | CASBEE for Cities – Technical Manual |
| | | 2014 | CASBEE for Building (New Construction) – Technical Manual |
| | | 2014 | CASBEE for Market Promotion – Technical Manual |
| | | 2014 | CASBEE for Urban Development – Technical Manual |
| | | 2016 | Brochure: “CASBEE” |
| Green Star | - | - | - |
| LiderA | LiderA | 2009 | Liderar pelo ambiente na procura da sustentabilidade – Apresentação Sumária do Sistema de Avaliação Voluntário da Sustentabilidade da Construção – Versão para Ambientes Construídos (v2.00b) |
| | | 2010 | Manual para projetos de licenciamento com sustentabilidade segundo o sistema LiderA |
| | | 2010 | LiderA – Sistema voluntário para a sustentabilidade dos ambientes construídos (V2.1) |
| | | 2011 | LiderA – Sistema voluntário para a sustentabilidade dos ambientes construídos (V2.2) |
| DGNB | DGNB | 2013 | Revista: “Excellence defined. Sustainable building with a systems approach” |
| SBTool ^{PT} | iiSBE | 2015 | Apresentação: “SBTool for 2015” |

2.3. Enquadramento Normativo

De modo a garantir que os materiais, produtos, processos e serviços são adequados ao seu propósito, é útil basear o seu planeamento, a sua conceção e sua utilização em documentos que normalizem todas essas características. Nesse campo, a ISO, a Organização Internacional para a Normalização, e também a IEC, a Comissão Internacional Eletrotécnica, têm tido um papel essencial no desenvolvimento de normas direcionadas a todos os setores de atividade. Em conjunto, a ISO e a IEC formam o sistema especializado para a Normalização em todo o mundo, e mais concretamente, na área da avaliação da conformidade, o comité da ISO para a avaliação da conformidade (CASCO) é responsável pelo desenvolvimento de normas e guias internacionais. Nesta dissertação, consideraram-se relevantes três normas ISO/IEC desenvolvidas pelo CASCO: a ISO/IEC 17030 de 2003, a ISO/IEC 17000 de 2004 e a ISO/IEC 17067 de 2013.

2.3.1. ISO/IEC 17030:2003

Esta norma internacional, intitulada “Avaliação da Conformidade – Exigências gerais para marcas de conformidade”, tem como objetivos principais possibilitar uma abordagem uniforme ao uso de marcas de conformidade de uma terceira-parte, fornecer uma base clara e racional para o seu uso, e estabelecer requisitos gerais. A aplicação da norma deve conduzir a uma melhoria da confiança do mercado, reconhecimento internacional e aceitação do consumidor relativamente às marcas de conformidade de uma terceira parte.

As marcas de conformidade podem transmitir informação útil sobre um produto, ou indicar características particulares sobre o mesmo, tais como, qualidade, segurança, desempenho, confiança ou impacte ambiental. Estas marcas encontram-se em produtos, certificados e publicações, denotando a conformidade aos requisitos especificados de um produto, sistema de gestão, serviço, processo, pessoa ou organização.

Segundo a definição presente nesta norma, uma marca de conformidade de uma terceira-parte é uma marca protegida por um organismo que realiza a avaliação da conformidade de uma terceira-parte, indicando que um objeto de avaliação da conformidade (produto, processo, pessoa, sistema ou organismo) está em conformidade com os requisitos especificados. Esta marca deve ser emitida tendo por base um sistema ou esquema de avaliação da conformidade. Este deve ser constituído por, pelo menos: uma fase de determinação de características do objeto de avaliação da conformidade; uma fase de revisão, onde o objeto é examinado no seu cumprimento dos requisitos especificados; e decisão, após revisão, sobre se o objeto cumpre, ou não, os requisitos especificados. O licenciamento, no qual é dada autorização para a utilização da marca de

conformidade, e a vigilância, atividade onde se avalia a conformidade continuada do objeto, não são exigidos nas situações em que o emissor da marca de conformidade avalia cada objeto antes da aplicação da mesma.

2.3.2. ISO/IEC 17000:2004

A norma ISO/IEC 17000 surgiu em 2004 com o objetivo de especificar termos e definições relativos à avaliação da conformidade. De modo a auxiliar a compreensão a todas as partes intervenientes na avaliação da conformidade, esta norma inclui uma descrição da abordagem funcional à mesma.

No corpo desta norma, estão definidos termos relacionados com a avaliação da conformidade em geral, termos básicos e termos relacionados com as diferentes funções inerentes à avaliação da conformidade (seleção, determinação, revisão e atestação). De entre os termos definidos nesta norma, destacam-se alguns que se consideram mais relevantes a esta dissertação:

- Requisitos especificados: necessidades ou expectativas que são declaradas;
- Produto: resultado de um processo (por exemplo: serviços, software, hardware ou materiais processados);
- Procedimento: forma específica de efetuar uma atividade ou processo;
- Avaliação da conformidade: demonstração de que os requisitos especificados relativos a um produto, processo, sistema, pessoa ou organismo são respeitados;
- Atividade de avaliação da conformidade pela terceira-parte: atividade de avaliação da conformidade realizada por uma pessoa ou organismo, que é independente da pessoa, ou organização, que fornece o objeto, e de interesses de utilização respeitantes a esse objeto;
- Organismo de avaliação da conformidade: organismo que fornece serviços de avaliação da conformidade;
- Sistema de avaliação da conformidade: regras, procedimentos e diretivas para proceder à avaliação da conformidade;
- Esquema de avaliação da conformidade: sistema de avaliação da conformidade relativo a objetos específicos de avaliação da conformidade aos quais se aplicam os mesmos requisitos especificados, regras e procedimentos;
- Inspeção: examinação da conceção de um produto, de um produto, de um processo ou de uma instalação, e determinação da sua conformidade relativamente aos requisitos especificados ou, como base num julgamento profissional, a requisitos gerais (nota: pode incluir a inspeção de pessoas, infraestruturas, tecnologia e métodos)

- Auditoria: processo sistemático, independente e documentado que permite obter registros, declarações de factos ou outras informações relevantes, e avaliá-las de forma objetiva de modo a determinarem que medida os requisitos especificados são cumpridos.
- Revisão: verificação da pertinência, da adequação e da eficácia das atividades de seleção e determinação, e dos seus resultados, no que respeita ao cumprimento dos requisitos especificados para um objeto alvo de avaliação da conformidade;
- Atestação: emissão de uma declaração, baseada numa decisão seguida à revisão, demonstrando que os requisitos especificados são respeitados;
- Declaração: atestação realizada por uma primeira-parte;
- Certificação: atestação realizada por uma terceira-parte, relativa a produtos, processos, sistemas ou pessoas;
- Vigilância: iteração sistemática de atividades de avaliação da conformidade, como base de manutenção da validade da declaração de conformidade.

A avaliação da conformidade é também descrita como uma série de três funções que satisfazem uma necessidade ou pedido de demonstração de que os requisitos especificados são respeitados. Essas três funções são: seleção; determinação; revisão e atestação.

Existem diversos tipos de utilizadores da avaliação da conformidade, com as suas próprias necessidades, o que faz com que exista também uma grande variedade de tipos de avaliação da conformidade. No entanto, toda esta variedade segue a mesma abordagem geral, esquematizada na Figura 2.1. As formas retangulares de linha contínua, na parte de cima do esquema, representam as funções da avaliação da conformidade, enquanto as de linha tracejada representam os outputs dessas funções, que servem também de inputs à função seguinte. As setas contínuas conectam as funções aos seus outputs, ou inputs, enquanto as setas a linha tracejada expressam eventuais necessidades, ou requisitos, para a avaliação da conformidade.

Convém realçar que, em cada função, as atividades específicas podem variar de um tipo de avaliação da conformidade para outro, consoante os requisitos dos utilizadores, os requisitos especificados e o objeto da avaliação da conformidade em causa.

A seleção envolve atividades de planificação e preparação de modo a obter ou produzir todas as informações e inputs necessários para a função de determinação. Essas atividades podem variar largamente em número e complexidade, sendo adaptadas ao objeto de avaliação da conformidade e considerando os requisitos especificados do mesmo. A seleção pode também incluir a escolha dos procedimentos mais adequados a utilizar nas atividades de determinação.

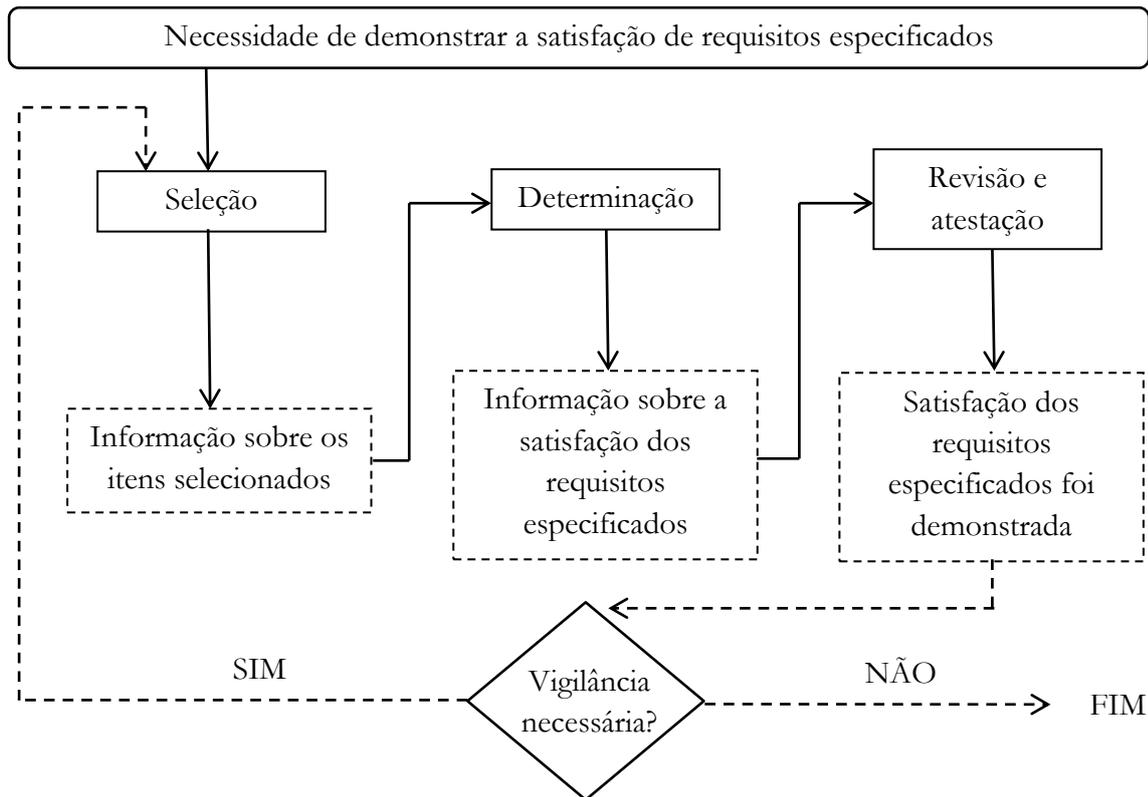


Figura 2.1 – Abordagem funcional à avaliação da conformidade (adaptado)

As atividades de determinação são realizadas de modo a desenvolver informações completas sobre o cumprimento dos requisitos especificados pelo objeto de avaliação da conformidade, ou as suas amostras. Muitas das atividades de determinação possuem uma designação específica, tal como ensaios, inspeções, auditorias ou apreciações por pares, enquanto outras, por exemplo, análise de um projeto, não a têm. As informações criadas durante as atividades de determinação são habitualmente compiladas e estruturadas de modo a facilitar as subseqüentes atividades de revisão e atestação.

A revisão constitui a etapa final de verificação, antes da importante tomada de decisão, se o objeto de avaliação da conformidade demonstrou seguramente, ou não, o cumprimento dos requisitos especificados. A atestação resulta numa “declaração”, genericamente designada “declaração de conformidade”, com um formato mais apreensível a todos os potenciais utilizadores, afirmando que o cumprimento dos requisitos especificados foi demonstrado. Como tipos de atestação, existem, por exemplo, a declaração, a certificação ou a acreditação. A utilização dos termos “sistema” ou “esquema” anexa aos tipos de atestação, pode descrever sistemas ou esquemas de avaliação da conformidade cuja atividade de atestação é a referida. Desta forma, um “sistema de certificação” é um sistema de certificação da conformidade que inclui a seleção, a determinação, a revisão e a certificação como atividade de atestação.

Em alguns casos, de modo a manter a validade da afirmação resultante da atestação, pode ser necessária a realização de mais uma iteração sistemática das funções de avaliação da conformidade. Para tal, não será necessário realizar uma repetição completa da avaliação inicial, mas sim, uma série de atividades de cada função da Figura 1.1, aligeiradas ou diferentes relativamente às executadas inicialmente. O resultado final desta iteração, a decisão, poderá ditar a permanência da validade, ou não, da declaração de conformidade emitida na avaliação inicial.

2.3.3. ISO/IEC 17067:2013

Esta norma internacional descreve os princípios da certificação de produtos, serviços ou processos, e fornece orientações para esquemas de certificação dos mesmos.

Pode ser suficiente o fornecedor avaliar e declarar a conformidade do seu produto, mas, em outros casos, o utilizador ou uma entidade reguladora pode requerer que a conformidade seja avaliada por uma terceira parte competente e imparcial. A avaliação e a atestação por uma terceira parte imparcial de que o cumprimento dos requisitos especificados para o produto é demonstrado, são referidas como certificação de produto.

Esta norma destaca como os esquemas para a certificação de produtos podem ser estruturados e geridos. Ela identifica técnicas comuns de avaliação que são usadas como uma base para a certificação de produtos, tais como testes de produtos, inspeção e auditorias.

Os esquemas de certificação de produtos devem implementar a abordagem funcional descrita na ISO/IEC 17000:

I – **Seleção** – inclui planeamento e atividades de preparação de modo a recolher ou produzir toda a informação e inputs necessários para a subsequente função de determinação;

II – **Determinação** – pode incluir várias atividades de avaliação da conformidade tais como, testes, medições, inspeções, apreciação de projetos, avaliação de serviços e processos, e auditorias, de modo a fornecer informação relativa aos requisitos dos produtos como inputs para as funções de revisão e atestação;

III – **Revisão** – verificação de adequabilidade, adequação e eficácia das atividades de seleção e determinação, e dos resultados dessas atividades, com vista ao cumprimento dos requisitos especificados;

IV – **Decisão** sobre a certificação;

V – **Atestação** – emissão de uma declaração de conformidade, baseada numa decisão posterior à revisão, de que o cumprimento dos requisitos especificados foi demonstrado;

VI – **Vigilância** (quando necessária) – iteração sistemática de atividades de avaliação da conformidade, como uma base para manter a validade da declaração de conformidade.

O desenvolvimento de esquemas de certificação de produtos pressupõe a definição de atividades específicas para cada função aplicável descrita acima. Desta forma, a Tabela 2.3 mostra como construir um esquema de certificação de produto e destaca algumas combinações de atividades. Nos vários tipos de esquemas de certificação de produto, a letra **N** simboliza um número indefinido de outros possíveis esquemas, os quais podem ser baseados em diferentes atividades. Mostra ainda que um esquema de certificação inclui, pelo menos, as atividades I, II, III, IV e Va). Todos os outros tipos de esquema, representados de **1a** a **6**, são exemplos fornecidos pela ISO e analisados com mais detalhe na norma.

Um esquema de certificação de produto usa regras definidas e procedimentos que podem ser característicos do esquema, ou podem ser definidos num sistema de certificação de produto aplicável a um número de esquemas. No caso de as mesmas regras e procedimentos se aplicarem a mais que um esquema, é possível definir um sistema de certificação. Esta norma define estes dois termos da seguinte maneira:

- Sistema de certificação: regras, procedimentos e diretivas para executar a certificação;
- Esquema de certificação: sistema de certificação relativo a produtos específicos, aos quais são aplicados os mesmos requisitos especificados, regras específicas e procedimentos.

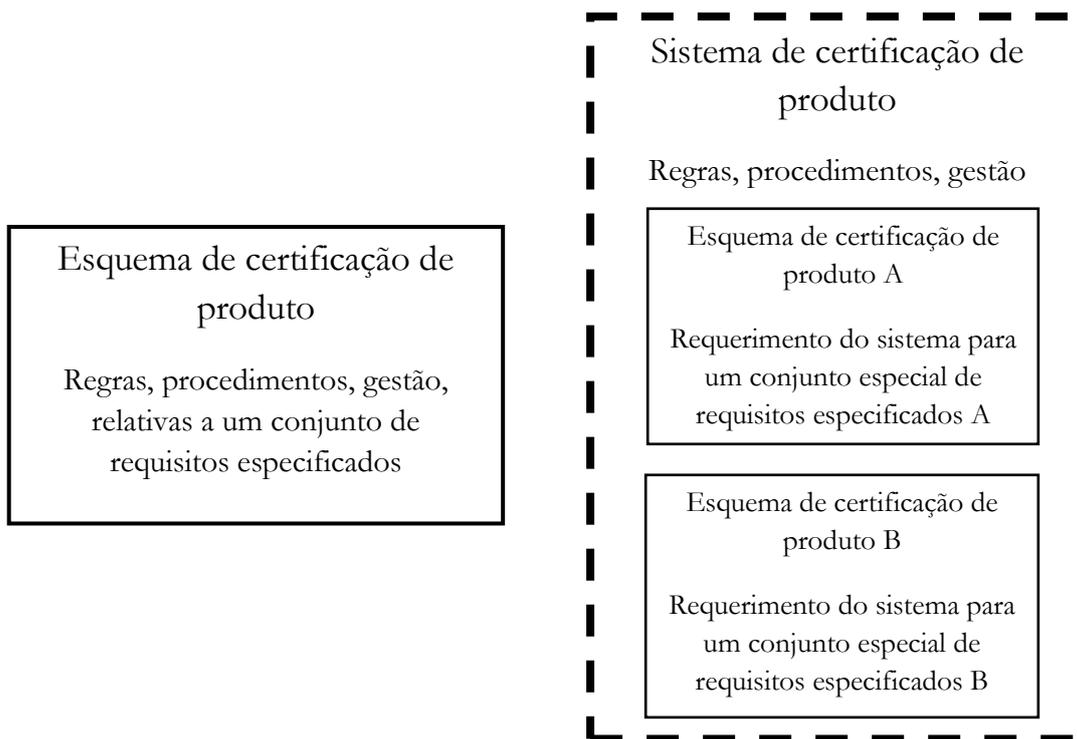
A Figura 2.2 ilustra a relação entre esquema e sistema de certificação de produto.

A entidade, pessoa ou organização, responsável pelo desenvolvimento e manutenção de um esquema de certificação específico designa-se dono do esquema. Podem identificar-se dois tipos principais de donos de esquemas:

- Organismos de certificação que desenvolvem um esquema de certificação de produto, para uso exclusivo dos seus clientes;
- Organizações, tais como organismos reguladores ou uma associação comercial, não sendo organismos de certificação, que desenvolvem um esquema de certificação de produto no qual participam um ou mais organismos de certificação.

Tabela 2.3 – Construir um esquema de certificação de produto (adaptado)

| Funções e atividades de avaliação da conformidade dentro de esquemas de certificação de produtos | | Tipos de esquemas de certificação de produtos | | | | | | | |
|--|---|---|----|---|---|---|---|---|---|
| | | 1a | 1b | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | N |
| I | Seleção , incluindo atividades de planeamento e preparação, especificação de requisitos, por exemplo, documentos normativos, e amostragem, se aplicável | X | X | X | X | X | X | X | X |
| II | Determinação de características , por: a) ensaio b) inspeção c) avaliação de projeto d) avaliação de serviços ou processos e) outras atividades de determinação, por exemplo, verificação | X | X | X | X | X | X | X | X |
| III | Revisão Examinação das provas de conformidade obtidas durante a fase de determinação, de modo a estabelecer se os requisitos especificados foram atingidos | X | X | X | X | X | X | X | X |
| IV | Decisão sobre a certificação Conferir, manter, estender, reduzir, suspender, retirar a certificação | X | X | X | X | X | X | X | X |
| V | Atestação, licenciamento | | | | | | | | |
| | a) emitir um certificado de conformidade ou outra declaração de conformidade (atestação) | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | b) conceder o direito de usar certificados ou outras declarações de conformidade | X | X | X | X | X | X | X | |
| | c) emitir um certificado de conformidade para uma quantidade de produtos | | X | | | | | | |
| | d) cedência do direito de usar marcas de conformidade (licenciamento) é baseado em vigilância (VI) ou certificação em volume. | | X | X | X | X | X | X | |
| VI | Vigilância , se aplicável, por: | | | | | | | | |
| | a) ensaio ou inspeção de amostras de mercados abertos | | | X | | X | X | | |
| | b) ensaio ou inspeção de amostras da fábrica | | | | X | X | X | | |
| | c) avaliação da produção, da entrega do serviço ou a operação do processo | | | | X | X | X | X | |
| | d) auditorias ao sistema de gestão juntamente com testes ou inspeções aleatórias | | | | | | X | X | |



a) Esquema de certificação de produto característico

b) Sistema de certificação de produto relativo a vários esquemas

Figura 2.2 – Relação entre esquema de certificação de produto e sistema de certificação de produto (adaptado)

Na eventualidade de um dono de um esquema operar vários esquemas, este pode combinar procedimentos e diretivas comuns num sistema de certificação de produto. Caso isto ocorra, o dono do esquema torna-se dono do sistema de certificação, e será responsável pela sua gestão e pela gestão dos esquemas que nele operam.

Esta norma releva ainda um conjunto de elementos que um esquema de produtos deve especificar:

- O âmbito do esquema, incluindo o tipo de produtos abrangidos;
- Os requisitos segundo os quais os produtos são avaliados, através de referências a normas ou outros documentos normativos;
- A seleção de atividades adequada ao propósito e ao âmbito do esquema, incluindo, pelo menos, as funções e atividades I, II, III, IV e Va) da Tabela 2.3;
- Os requisitos a serem cumpridos quer pelo cliente, quer pelos organismos de certificação ou organismos de avaliação da conformidade envolvidos;
- A qualificação, através de acreditação, por exemplo, dos organismos de avaliação da conformidade envolvidos;

- A informação a ser fornecida pelo candidato à certificação ao organismo de certificação;
- O conteúdo da declaração de conformidade, por exemplo, do certificado;
- As condições sob as quais o cliente pode usar a declaração ou marcas de conformidade, e que direitos e controlo tem sobre elas;
- Os recursos necessários à operação dos esquemas, onde se inclui a imparcialidade e competência do pessoal envolvido, os recursos de avaliação e o uso de subcontratados;
- A forma como os resultados das fases de determinação e vigilância devem ser reportados e usados pelo organismo de certificação e o dono do esquema;
- Definir o modo como as não-conformidades para com os requisitos para a certificação devem ser resolvidas;
- Procedimentos de vigilância, caso faça parte do esquema;
- Os critérios de adesão ao esquema, para os clientes e para os organismos de certificação;
- O conteúdo e condições para a publicação do diretório de produtos certificados pelo organismo de certificação ou dono do esquema;
- A necessidade de celebração de contratos, e respetivo conteúdo, entre as entidades envolvidas;
- As condições gerais para a concessão, manutenção, continuação, extensão do âmbito, suspensão e revogação da certificação;
- A forma como os registos de queixas dos clientes devem ser verificados, se tal verificação fizer parte do esquema;
- A forma como os clientes fazem referência ao esquema no seu material publicitário;
- A conservação de registos pelo dono do esquema e organismos de certificação.

Relativamente ao licenciamento e controlo da marca, nos casos em que o esquema providencie o uso de certificados, marcas ou outras declarações de conformidade, deve existir uma licença ou outra forma de acordo obrigatório para controlar tal uso. As licenças podem incluir disposições relacionadas com o uso de certificados, marcas ou outras declarações de conformidade em comunicações sobre o produto certificado, e requisitos a serem cumpridos quando a certificação deixa de ser válida. Tais licenças podem existir entre dois mais elementos dos seguintes: dono do esquema, organismo de certificação e cliente do organismo de certificação.

No que concerne à vigilância, caso esta se inclua, o esquema deve definir o conjunto de atividades que constituem as funções de vigilância. Estas deverão ser as mais apropriadas à natureza do produto, às consequências e probabilidade de ocorrerem produtos não-conformes, e à frequência

das atividades. Cabe ao dono do esquema considerar todos estes aspetos na definição das atividades de vigilância.

O esquema deve definir as ações aplicadas quando um produto deixa de cumprir os requisitos da certificação, tais como a revocação de um produto ou o fornecimento de informação ao mercado. O esquema deve definir ainda as políticas e procedimentos relacionados com o marketing, incluindo até que ponto os organismos de certificação podem fazer referências ao esquema.

Um esquema não é estático no tempo e deve estar em constante processo de manutenção e melhoria. Com isto, o dono do esquema deve definir um processo para a revisão da operação do esquema de forma periódica, de modo a confirmar a sua validade e identificar aspetos que necessitem de melhoria, tendo em conta o feedback das partes interessadas. A revisão deve incluir disposições de modo a assegurar que os requisitos do esquema estão a ser aplicados de forma consistente. O dono do esquema deve também monitorizar o desenvolvimento de normas ou outros documentos normativos que definam os requisitos especificados utilizados no esquema. Onde ocorrerem essas alterações, o dono do esquema deve ter um processo para efetuar as alterações necessárias no esquema e para a gestão da implementação dessas alterações pelos organismos de certificação, clientes e, quando necessário, outras partes interessadas.

Quaisquer outras alterações no esquema, o dono deve definir um processo para a gestão da implementação das mesmas, quer elas sejam a regras, procedimentos ou gestão do esquema.

O dono do esquema deve criar, controlar e manter a documentação adequada para a operação, manutenção e melhoria do esquema. A documentação deve especificar as regras e processos de operação do esquema e, em particular, as responsabilidades para a administração do esquema.

3. SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE EDIFÍCIOS

3.1. Caracterização dos sistemas

Neste capítulo serão introduzidos os sistemas escolhidos para análise, e estudados relativamente aos seus processos de certificação. Estes sistemas foram escolhidos segundo dois critérios principais: a sua representatividade geográfica a nível mundial e a sua experiência. Foram, portanto, selecionados oito sistemas, representados na Tabela 3.1, que operam em diferentes locais do mundo: BREEAM (Reino Unido), LEED (Estados Unidos da América), HQE (França), CASBEE (Japão), Green Star (Austrália), LiderA (Portugal), DGNB (Alemanha) e SBTTool^{PT} (Portugal). A escolha dos sistemas BREEAM, LEED e HQE foi natural, visto serem os sistemas pioneiros e mais disseminados a nível mundial. Procurou-se incluir também sistemas radicados na Ásia e na Oceânia, dos quais se escolheram o CASBEE, devido à sua experiência e notoriedade, e o Green Star, o sistema de certificação da sustentabilidade australiano. O sistema LiderA seria obviamente estudado, por ser um dos alvos dos objetivos desta dissertação. O SBTTool^{PT}, enquadra-se numa perspetiva comparativa entre dois sistemas nacionais, entre si e o LiderA. Optou-se também pela inclusão do DGNB, já que é um sistema emergente no panorama europeu da sustentabilidade de edifícios. Os números apresentados são atuais.

Tabela 3.1 – Sistemas de certificação analisados

| Nome do sistema | País | Continente | Ano de surgimento | Organismo “mãe” | Nº de certificações |
|----------------------|-------------|------------------|-------------------|-----------------|--------------------------|
| BREEAM | Reino Unido | Europa | 1990 | BRE | 561.500 (20 em Portugal) |
| LEED | EUA | América do Norte | 2000 | USGBC | 159.200 (16 em Portugal) |
| HQE | França | Europa | 1996 | Associação HQE | 380.000 |
| CASBEE | Japão | Ásia | 2001 | JSBC | 450 |
| Green Star | Austrália | Oceânia | 2003 | GBCA | 1.460 |
| LiderA | Portugal | Europa | 2005 | LiderA | 60 |
| DGNB | Alemanha | Europa | 2008 | DGNB | 1.300 |
| SBTool ^{PT} | Portugal | Europa | 2009 | iiSBE PT | 2 |

Num primeiro subcapítulo, é fornecida uma descrição dos sistemas com incidência na sua apresentação, objetivos e esquemas de certificação que operam. Num segundo subcapítulo, descreve-se o processo de certificação dos vários esquemas do sistema.

3.2. Building Research Establishment Environmental Assessment Method - BREEAM

3.2.1. Descrição do Sistema

O método BREEAM foi criado no Reino Unido, em 1990, pelo *Building Research Establishment* (BRE). Este método tem uma maior importância por ter sido o primeiro sistema de avaliação da sustentabilidade de edifícios e por ser o mais utilizado em todo o mundo. Nos seus números encontram-se mais de 560.000 edifícios certificados e 2.200.000 registados para avaliação desde o seu lançamento (BRE, 2016).

O BREEAM pretende: mitigar o impacto ambiental do ciclo de vida das construções; permitir que as construções sejam reconhecidas de acordo com os seus benefícios ambientais; fornecer um rótulo ambiental credível para as construções; e estimular a procura por construções sustentáveis. O BREEAM rege-se pelos seguintes princípios (BRE, 2012):

- Garantia de qualidade ambiental através de medição acessível, holística e equilibrada dos impactos ambientais;
- Utilização de medições quantificadas para determinar a qualidade ambiental;
- Adoção de uma abordagem flexível, evitando soluções prescritas;
- Utilização da melhor ciência disponível e das melhores práticas como base para a quantificação e calibração de uma performance padronizada que defina a qualidade ambiental;
- Reflexão dos benefícios sociais e económicos resultantes do cumprimento das metas ambientais estabelecidas;
- Disponibilização de uma estrutura de avaliação comum adaptada ao contexto local, envolvendo as vertentes de legislação, clima e práticas construtivas;
- Integração de profissionais da construção nos processos de desenvolvimento e operação, visando a compreensão geral e acessibilidade a informação;
- Adoção de certificação por uma terceira parte, que assegure independência, credibilidade e consistência do rótulo;

- Adoção, sempre que possível, de ferramentas, práticas e outras normas industriais existentes, para apoiar desenvolvimentos na política e tecnologia, baseados em técnicas existentes, em compreensão e minimização de custos;
- Consulta das partes interessadas para informar sobre o desenvolvimento contínuo com os princípios fundamentais e o ritmo de mudança nas normas de performance (incluindo política, regulação e capacidade de mercado).

Relativamente aos seus objetivos, o BREEAM destaca os seguintes (BRE, 2012):

- Dar reconhecimento de mercado a construções com reduzido impacte ambiental;
- Assegurar que as melhores práticas ambientais são incorporadas no planeamento, projeto, construção e operação das construções;
- Definir um padrão robusto e de performance económica eficaz ultrapassando os requisitos regulamentados;
- Desafiar o mercado a fornecer soluções inovadoras e economicamente eficazes que minimizem os impactes ambientais das construções;
- Chamar a atenção de donos, inquilinos, projetistas e empresários para os benefícios de construções com um reduzido impacte ambiental no seu ciclo de vida;
- Permitir que organizações demonstrem progresso em direção a objetivos ambientais coletivos.

O BREEAM pode ser aplicado a qualquer tipo de construção, nova e existente, em qualquer lugar do mundo. É utilizado numa variedade de formatos, desde esquemas específicos para determinados países (Reino Unido, Alemanha, Holanda, Noruega, Espanha, Suécia e Áustria) a esquemas internacionais destinados a projetos em qualquer local. Na Tabela 3.2 estão representados os vários esquemas, utilizados pelo BREEAM (BRE, 2016).

Tabela 3.2 – Esquemas BREEAM

| Reino Unido | Internacional |
|---|---|
| <i>BREEAM New Construction</i> | <i>BREEAM International New Construction</i> |
| <i>BREEAM Refurbishment & Fit-Out</i> | <i>BREEAM International Refurbishment & Fit-Out</i> |
| <i>BREEAM In-Use</i> | <i>BREEAM In-Use International</i> |
| <i>BREEAM Communities</i> | <i>BREEAM Communities Bespoke International</i> |

Os diversos esquemas podem ser aplicados em fases diferentes de uma construção:

- Operações de construção (*BREEAM New Construction*) – construção nova;

- *BREEAM Refurbishment & Fit-Out* – reabilitação de edifícios;
- Gestão em utilização para edifícios de uso não-doméstico (*BREEAM In-Use*);
- Avaliação de planos de urbanização ou projetos de loteamento (*BREEAM Communities*).

Em termos de classificação das construções certificadas, estas podem ser (BRE, 2012):

- *Outstanding* – Excepcional;
- *Excellent* – Excelente;
- *Very Good* – Muito Bom;
- *Good* – Bom;
- *Pass* – Passa;

3.2.2. Processo de Certificação

O processo de certificação dos projetos pode dividir-se em cinco principais etapas:

- 1) Decidir que esquema BREEAM se adequa ao projeto;
- 2) Contactar um assessor BREEAM;
- 3) Efetuar uma avaliação prévia;
- 4) Certificação final.

Dependendo do esquema ao qual se adequa o projeto em causa, estas etapas poderão ocorrer em diferentes alturas. Na Figura 3.1, estão detalhadas em que fases de construção os diferentes esquemas BREEAM atuam. Estas fases de construção foram definidas formalmente pelo *Royal Institute of British Architects* (RIBA), em 1963, de modo a descrever as etapas necessárias à projeção e construção de um edifício.

Após a decisão sobre que esquema BREEAM seguir, a equipa responsável pelo projeto deve contactar um assessor BREEAM ou um *BREEAM Accredited Professional* (BREEAM AP, certificado pelo BRE após a realização de um curso e exame). A diferença entre estas duas entidades reside no seu envolvimento no projeto: o BREEAM AP pode providenciar todos os seus conhecimentos em processos de construção sustentável de forma a participar ativamente no *design* do projeto e sugerindo alterações de modo a atingir mais facilmente os critérios pretendidos; o assessor BREEAM apenas avalia de forma independente se os critérios são ou não atingidos, não interferindo no projeto do edifício. No entanto, a certificação do projeto apenas poderá ser efetuada por um assessor BREEAM, o que não invalida o contacto com um BREEAM AP e, só posteriormente, com um assessor BREEAM. Nalguns casos, e conseguindo gerir os eventuais conflitos de interesse, que podem surgir, por exemplo, no processo de recolha

de evidências para um determinado critério e sua posterior avaliação, uma só pessoa poderá desempenhar o papel de assessor e AP.

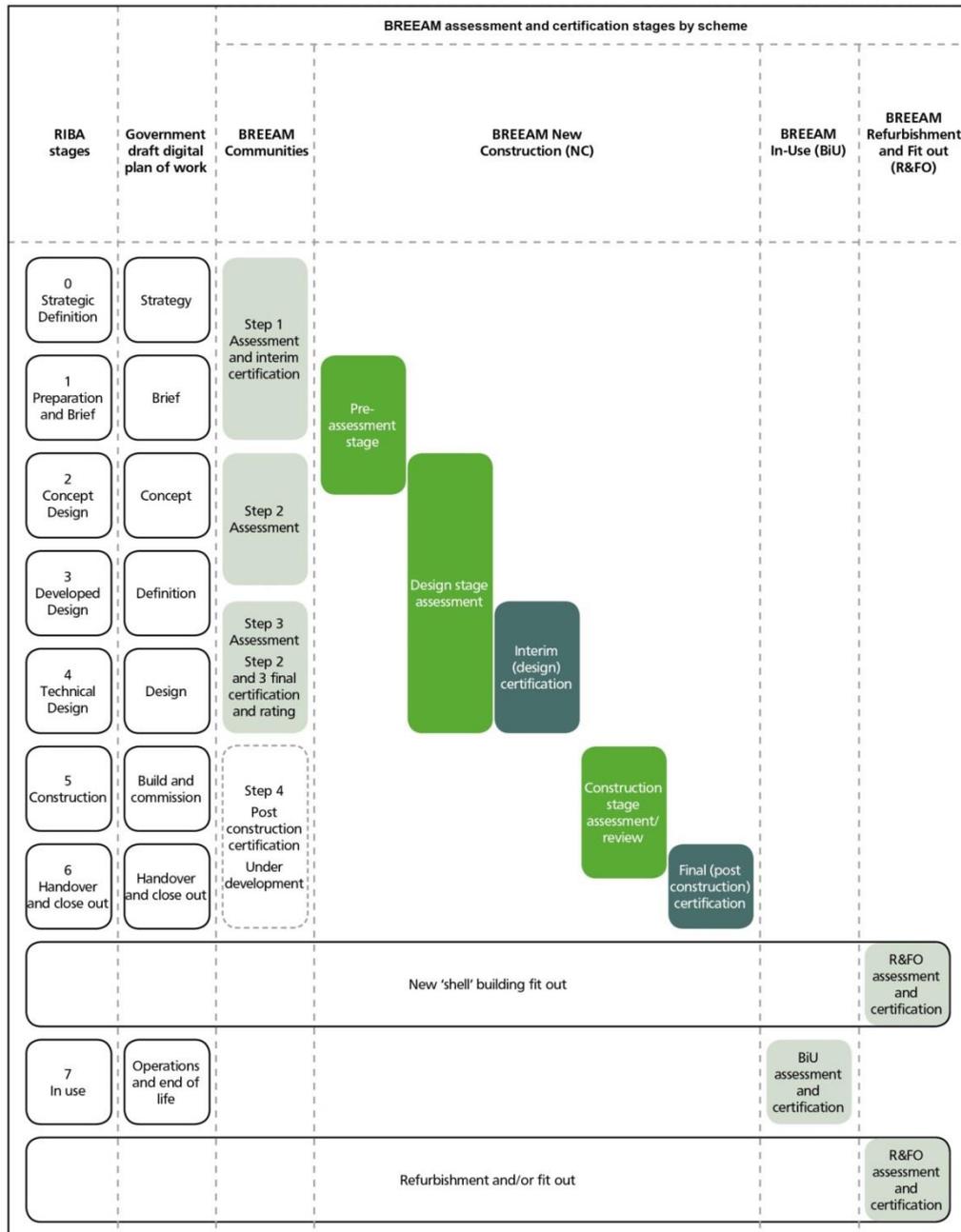


Figura 3.1 – Etapas de avaliação e certificação BREEAM e as fases de construção definidas pelo RIBA (BRE, 2017)

Os passos que se seguem diferem entre os vários esquemas, podendo existir no entanto algumas tarefas coincidentes.

➤ **BREEAM New Construction**

A função do assessor BREEAM é a de avaliar e compilar evidências que satisfaçam os critérios pretendidos pela equipa de desenvolvimento do projeto. Portanto, e existindo critérios cujo

cumprimento se verifica logo a partir da fase de planeamento do projeto, o acompanhamento por parte do assessor pode ser iniciado a partir dessa fase.

O processo inicia-se com o encontro entre o assessor e a equipa de projeto de modo a discutir os critérios BREEAM e qual a sua classificação de acordo com os detalhes do projeto. Através desta reunião, o assessor pode redigir um relatório de pré-avaliação com o intuito de demonstrar que o projeto poderá atingir um determinado rating acordado com a equipa do projeto. Cabe neste momento à equipa fornecer toda a informação necessária para comprovar que os critérios acordados com o assessor são cumpridos.

Existem, neste esquema, duas fases de certificação, sendo a primeira delas opcional: uma certificação provisória na fase de projeto – “*Interim (Design) Certification*”; e certificação final – “*Final (Post-Construction) Certification*”. A certificação provisória tem por base o relatório de avaliação à fase de projeto elaborada pelo assessor, que inclui toda a informação recolhida e necessária para atingir o rating acordado. Este relatório é enviado ao BRE que se assegura da sua qualidade e emite a certificação provisória.

Terminada a fase de projeto, inicia-se a fase de construção. O assessor visita o local numa fase pós-construção, antes do edifício entrar “em utilização”. Esta visita tem como objetivo coletar provas fotográficas dos vários sistemas, materiais e soluções construtivas que demonstrem, inequivocamente, que os critérios definidos fase de projeto são cumpridos. Com a assistência da equipa de projeto, que fornece todas as informações necessárias, o assessor redigirá o relatório de avaliação de pós-construção que será posteriormente enviado ao BRE para avaliação de qualidade e emissão da certificação final.

➤ ***BREEAM Communities***

Este esquema certifica projetos de desenvolvimento urbano, o que abrange mais que um edifício e, por vezes, mais que um quarteirão. Por isso, este esquema tem uma total incidência na fase de planeamento do projeto. Analisando o manual técnico verifica-se que este esquema está subdividido em três passos:

- Passo 1 – Estabelecer os princípios do desenvolvimento urbanístico;
- Passo 2 – Determinar o traçado do desenvolvimento urbanístico;
- Passo 3 – Projetar os detalhes;

O contacto com o assessor deverá ser feito durante o Passo 1 do projeto, já que é logo nessa fase que é efetuada a certificação provisória. Existem critérios obrigatórios no Passo 1 que são

avaliados num sistema “sim” ou “não” que permitem, ou não, a atribuição da certificação. Cabe à equipa de projeto fornecer todas as informações necessárias ao assessor para poder completar os relatórios exigidos à emissão da certificação. A certificação final e o rating BREEAM são atribuídos com base na avaliação dos restantes critérios obrigatórios do Passo 2 e dos critérios opcionais dos Passos 1, 2 e 3.

➤ ***BREEAM Refurbishment and Fit-Out***

Este esquema destina-se a projetos de onde irão ocorrer trabalhos de remodelação ou reabilitação de edifícios com qualquer tipo de utilização. No entanto, existem dois esquemas específicos diferentes para edifícios habitacionais e não-habitacionais, mas com processos de certificação semelhantes.

Tal como acontece em outros esquemas, existe a possibilidade de efetuar a certificação provisória do projeto, que ocorre durante a fase de planeamento. A equipa de projeto deve contactar um assessor BREEAM ainda durante a conceção do projeto de reabilitação de modo a conseguir atingir, com maior esclarecimento, a classificação BREEAM desejada. O assessor, após tomar conhecimento do conjunto de créditos a atingir nos diversos critérios, compará-los-á com a performance do edifício antes da reabilitação. Com esta avaliação, o assessor compilará um relatório que, depois de enviado ao BRE, conduzirá a certificação provisória do projeto.

Decorridos os trabalhos de reabilitação do edifício, caso tenha ocorrido a certificação provisória, a tarefa do assessor consiste em verificar se a performance do edifício reflete a classificação atribuída previamente. Se tal ocorrer, a certificação final é atribuída ao projeto. Caso a certificação provisória não tenha sido realizada, a avaliação dos critérios tem de ser realizada com base em evidências do projeto concluído, ou seja, com recurso a visitas ao local, fotos, planos do projeto e até cartas (ou mesmo e-mails) de compromisso onde a equipa de projeto se compromete a aplicar determinados processos construtivos ou materiais sustentáveis. Realizada a avaliação e compilado o relatório final por parte do assessor, a certificação final é atribuída.

➤ ***BREEAM In-Use***

Este esquema certifica edifícios de uso não-habitacional e tem como principal objetivo mitigar os impactos operacionais dos mesmos. O *BREEAM In-Use* encontra-se dividido em três partes:

- Parte 1 – Desempenho do edifício
- Parte 2 – Gestão do edifício
- Parte 3 – Gestão dos utilizadores

A avaliação, efetuada por um assessor BREEAM contactado pela equipa de projeto, é feita de forma isolada, ou seja, a avaliação de cada Parte é feita de forma independente. Daí resulta que a certificação seja atribuída de forma separada para cada Parte. Compete então ao assessor recolher a informação necessária, com o auxílio da equipa de projeto, através de visitas ao edifício, fotografias, informações de consumo, entre outras, de modo a conseguir atribuir uma classificação BREEAM. Após essa avaliação, o assessor compila um relatório de avaliação, que depois de receber o aval do BRE, se traduz na emissão da certificação final, válida por um ano.

3.3. Leadership in Energy and Environmental Design - LEED

3.3.1. Descrição do Sistema

O LEED foi criado em 1998 nos Estados Unidos da América pelo *United States Green Building Council* (USGBC), uma organização não-governamental sem fins lucrativos, cuja missão principal inicial consistia em promover a sustentabilidade na indústria da construção e dos edifícios. Atualmente, a missão do USGBC passa por transformar a forma como os edifícios e as comunidades são projetados, construídos e utilizados. Este sistema é o mais reconhecido e utilizado mundialmente, estando disseminado por 135 países e tendo já participado em mais de 150.000 projetos. Relativamente à certificação, o organismo responsável pela sua emissão é a entidade *Green Business Certification Inc.* (GBCI) (LEED, 2016).

Em termos de objetivos, o USGBC pretende que os projetos certificados pelo LEED consigam (USGBC, 2014):

- Ter uma contribuição inversa relativamente às alterações climáticas;
- Aumentar a saúde e o bem-estar do Homem;
- Proteger e restaurar os recursos hídricos;
- Proteger, aumentar e restaurar a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas;
- Promover a sustentabilidade e os ciclos regenerativos dos recursos materiais;
- Construir uma economia “verde”;
- Aumentar a igualdade social, justiça ambiental e a qualidade de vida das comunidades.

O LEED está preparado para certificar qualquer tipo de projeto. Para tal, o LEED possui vários sistemas de classificação aptos a certificar projetos em qualquer fase e de qualquer dimensão ou tipo. (LEED, 2016) Na Tabela 3.3 estão descritos os principais sistemas LEED (USGBC, 2014).

Tabela 3.3 – Sistemas de classificação LEED

| | |
|---|--|
| <i>Building Design and Construction</i> (BD+C) | Construções novas ou grandes obras de renovação |
| <i>Interior Design and Construction</i> (ID+C) | Projetos de remodelações de interiores |
| <i>Building Operations and Maintenance</i> (O+M) | Construções totalmente operacionais e ocupados pelo menos há um ano |
| <i>Neighborhood Development</i> (ND) | Projetos de desenvolvimento de novas zonas, ou projetos de renovação local, que contenham usos residencial, não-residencial ou ambos |
| <i>LEED for Homes</i> (H) | Habitações unifamiliares, edifícios baixos multifamiliares (1-3 pisos) ou edifícios altos multifamiliares (4-6 pisos) |

No que toca à classificação dos projetos, o LEED estabelece 4 níveis diferentes de acordo com o somatório das pontuações atribuídas aos diferentes critérios de avaliação (LEED, 2016):

- *Certified* – Certificado (40-49 pontos);
- *Silver* – Prata (50-59 pontos);
- *Gold* – Ouro (60-79 pontos);
- *Platinum* – Platina (80+ pontos).

3.3.2. Processo de Certificação

O processo de certificação dos projetos pode dividir-se em quatro principais etapas:

- 1) Registo do projeto;
- 2) Preparar a candidatura;
- 3) Revisão da candidatura por parte do GBCI;
- 4) Emissão da certificação.

No entanto, todas estas etapas se subdividem em várias tarefas a realizar pelos vários intervenientes no processo, dependendo do sistema de classificação a utilizar. Neste momento convém separar os sistemas de classificação em dois tipos:

- Comercial, no qual se inserem BD+C, ID+C, O+M e ND;
- Habitações.

Estes dois grupos, apesar de seguirem o mesmo alinhamento geral no seu processo de certificação, possuem diferentes atividades e envolvem outras entidades, o que torna o processo algo díspar.

De seguida descrevem-se os processos de certificação dos dois tipos de projetos:

➤ **Comercial**

1) Registo do projeto

Primeiro, o projeto tem de cumprir os requisitos mínimos do LEED: deve situar-se num local permanente e em terreno existente; deve definir inequivocamente as fronteiras do projeto a avaliar; deve cumprir as dimensões estipuladas pelo tipo de sistema de classificação a utilizar. De seguida, seleciona-se o sistema de classificação e qual a sua versão a utilizar.

O passo seguinte é o registo na plataforma on-line, o LEED Online. Através deste portal, pode-se submeter a candidatura à certificação, aceder a uma variedade de ferramentas e recursos, fornecer a informação do registo relacionado com o projeto, submeter pagamentos e assinar o acordo de certificação (tarefa atribuída ao dono do projeto). Uma vez cumpridos estes passos, a candidatura do projeto estará acessível no LEED Online. No momento do registo, é necessário efetuar o pagamento da taxa de registo.

Antes de iniciar o processo de documentação, deve-se criar a equipa de projeto. Os elementos desta equipa desempenham os seguintes papéis: o dono do projeto é a pessoa responsável por administrar o processo de certificação e por aceitar o acordo de certificação; o agente é a entidade ou pessoa autorizada pelo dono a registar o projeto e a aceitar o acordo de certificação (este elemento é opcional); o administrador do projeto desempenha o papel de gestor do projeto, supervisionando o processo, submetendo o projeto para o GBCI para revisão e aceitando os resultados dessa mesma revisão.

2) Candidatura à certificação

É necessário neste momento recolher e enviar toda a documentação, via LEED Online, para que o GBCI possa fazer a revisão do projeto. Para tal, e trabalhando com a equipa de projeto, é preciso identificar os créditos LEED a atingir, recolher informação, fazer cálculos e preparar os documentos que demonstrem o cumprimento dos pré-requisitos e dos créditos selecionados. Quando a candidatura estiver preparada, efetua-se o *upload* dos materiais e documentos completos para o LEED Online, e submetem-se para revisão. Após submeter, é preciso realizar um novo pagamento, neste caso, a taxa de revisão da certificação.

3) Revisão da candidatura

Nesta fase de revisão, o GBCI fará uma revisão técnica minuciosa da candidatura. Esta fase está dividida em três partes: a revisão preliminar; a revisão final (opcional); revisão de recurso (opcional, com taxas específicas).

Numa primeira parte, a candidatura submetida para o GBCI é analisada de modo a verificar a sua completude e conformidade com o sistema de classificação e com os créditos requeridos. A resposta do GBCI chega entre 20 a 25 dias úteis depois, indicando quais os pré-requisitos e créditos cujo cumprimento será atribuído, negado, ou que falta informação. A equipa do projeto pode aceitar os resultados da revisão preliminar como finais, submeter nova documentação ou revista, ou tentar cumprir créditos adicionais antes de submeter a candidatura para a revisão final.

Nesta última parte é possível enviar informação suplementar ou fazer correções à candidatura. O GBCI fará outra revisão sobre a candidatura, avaliando as alterações efetuadas aos pré-requisitos e créditos submetidos. Na resposta final serão apresentados os pré-requisitos e créditos atribuídos. A equipa do projeto pode aceitar os resultados finais, ou submeter outra vez, após correção, a candidatura para uma nova revisão, desta vez como um recurso, onde são aplicadas taxas.

O recurso consiste numa outra fase de revisão por parte do GBCI à candidatura submetida. Depois de ter acesso à resposta final do GBCI, a equipa do projeto poderá finalmente aceitar os resultados, ou recorrer outra vez. Não existe número limite de vezes para recorrer, mas convém atender às taxas envolvidas, pagas de acordo com o número de créditos a rever pelo GBCI.

Esta fase de revisão da candidatura pode ser efetuada de uma forma alternativa para os sistemas BD+C e ID+C, através de uma revisão dividida. Há uma primeira fase de revisão após a conclusão do planeamento do projeto, onde são considerados apenas os créditos e pré-requisitos de planeamento. Para uma segunda revisão, após a conclusão da fase de construção do projeto, ficam os pré-requisitos e créditos de construção. Esta forma alternativa ajuda a equipa do projeto a determinar se se encontra num bom caminho para atingir o nível de certificação desejado, ainda antes de proceder para a fase de construção.

4) Emissão da certificação

Uma vez terminada a revisão final da candidatura e a equipa do projeto ter aceite o resultado, o processo de certificação está praticamente concluído. De acordo com o somatório dos pontos atribuídos pelo cumprimento dos créditos escolhidos, é atingida uma pontuação que se concretiza num nível de certificação. Os níveis são:

- *Certified* – Certificado (40-49 pontos);
- *Silver* – Prata (50-59 pontos);
- *Gold* – Ouro (60-79 pontos);
- *Platinum* – Platina (80+ pontos).

Como reconhecimento, é atribuído ao projeto em certificado formal e, de forma opcional, placas condecorativas e certificados LEED. No caso do sistema O+M, a certificação é válida por cinco anos, após os quais deve ser feita uma recertificação.

➤ **Habitações**

1) Registo do projeto

Tal como nos sistemas comerciais, o primeiro passo consiste em verificar o cumprimento dos requisitos mínimos por parte do projeto. Depois, escolher o sistema de classificação mais adequado, neste caso, entre dois sistemas: moradias unifamiliares e edifícios multifamiliares baixos (até três pisos); ou edifícios multifamiliares médios (com quatro ou mais pisos).

O sistema LEED para habitações requer verificações no local e ensaios de desempenho, tarefas executadas pela equipa de verificação. Esta equipa é constituída por: uma organização que supervisiona o processo de certificação, a *LEED for Homes Provider Organization*; um *Green Rater*, que efetua a verificação local exigida e completa o *LEED for Homes Workbook* (ferramenta que documenta o cumprimento dos créditos e pré-requisitos); e um *Energy Rater*, profissional credenciado encarregue dos ensaios de desempenho.

Portanto, o passo seguinte é, após a constituição da equipa de projeto, tal como nos sistemas comerciais, reunir a equipa de verificação, começando por contactar um *Green Rater*, ou uma *Homes Provider Organization*. É aconselhado iniciar os contactos com a equipa de verificação o mais cedo possível no projeto, antes de se iniciar a fase de construção.

Já com as equipas do projeto e de verificação constituídas, procede-se ao registo do projeto no LEED Online e pagam-se as taxas de registo. Também é possível efetuar o registo sem ter a equipa de verificação constituída, no entanto, o USGBC contactará e auxiliará o dono do projeto para que tal seja feito com a maior celeridade possível.

2) Verificação da candidatura

Nesta fase de verificação, é necessária uma maior interação entre as equipas do projeto e de verificação, visto que serão exigidas visitas ao local de construção e reuniões de modo a determinar quais os pré-requisitos e créditos a cumprir.

Após o registo do projeto, as equipas reúnem-se num encontro preliminar numa fase ainda inicial do planeamento do projeto. Com esta reunião pretende-se identificar: o nível de certificação pretendido; os créditos a cumprir identificados pela equipa de projeto de forma a atingir o nível

de certificação almejado; e os indivíduos responsáveis por atingir os requisitos exigidos em cada crédito ou pré-requisito do sistema.

É necessária uma boa e constante comunicação com a equipa de verificação, de modo a assegurar que o *Green Rater* e o *Energy Rater* visitem a obra em alturas chave da fase de construção. O sistema LEED para Habitações exige uma visita de verificação a meio da construção, também chamada de visita “*pre-drywall*”, ou seja, antes de revestir as paredes. Nesta visita, os *Raters* verificarão determinados elementos construtivos que só estão visíveis antes de revestir as paredes. Há que notar que esta visita é obrigatória para a certificação.

A segunda visita é final, acontece quando a fase de construção está concluída, incluindo arranjos exteriores. Os *Raters*, procedem às suas verificações: o *Green Rater* verifica que foram atingidas as exigências dos restantes pré-requisitos e créditos; e o *Energy Rater* efetua os ensaios de desempenho exigidos.

Nem todos os pré-requisitos e créditos são verificados através de visitas ao local da obra. Existem vários que apenas são corretamente verificados recorrendo a documentos, tais como plantas e mapas do local, especificações dos materiais construtivos, entre outros.

3) Revisão da candidatura

Uma vez verificados todos os créditos e pré-requisitos pretendidos, o *Green Rater* está preparado para enviar toda a documentação adequada para o LEED *for Homes Provider* para a sua revisão de qualidade. Após esta revisão, o *Provider* envia o LEED *for Homes Workbook* completo para o GBCI, de modo a efetuarem a revisão de certificação que contará com a participação da equipa de verificação. Nesta altura, a equipa de projeto é solicitada a pagar as taxas de certificação.

De forma semelhante ao que acontece nos sistemas comerciais, o GBCI começa por realizar uma revisão preliminar à candidatura, verificando o cumprimento dos pré-requisitos e créditos selecionados. De acordo com a resposta do GBCI, a equipa do projeto pode aceitar os resultados como definitivos, ou corrigir a candidatura nos créditos e pré-requisitos em falta e reenvia-los ao GBCI, numa segunda e final ronda de revisão. Caso a resposta com os resultados finais não estiverem de acordo com o desejado, a equipa do projeto poderá enviar uma nova e corrigida candidatura para revisão, desta vez como uma fase de recurso à qual se aplicam taxas adicionais.

4) Emissão da certificação

Uma vez terminada a revisão final da candidatura e a equipa do projeto ter aceitado o resultado, o processo de certificação está praticamente concluído. De acordo com o somatório dos pontos

atribuídos pelo cumprimento dos créditos escolhidos, é atingida uma pontuação que se concretiza num nível de certificação. Os níveis para a versão LEED v4 BD+C são:

- *Certified* – Certificado (40-49 pontos);
- *Silver* – Prata (50-59 pontos);
- *Gold* – Ouro (60-79 pontos);
- *Platinum* – Platina (80+ pontos).

Como reconhecimento, é atribuído ao projeto em certificado formal e, de forma opcional, placas condecorativas e certificados LEED.

Pode ser integrado na equipa de projeto um elemento experiente no sistema LEED, com formação cedida pelo USGBC e específica para um determinado esquema, denominado *LEED Accredited Professional (AP)*. Este elemento assiste a equipa de projeto no cumprimento de critérios e no coletar de informações e documentos importantes para o processo de certificação. A presença de um LEED AP na equipa de projeto resulta na adição de um ponto à classificação final do projeto.

3.4. Haute Qualité Environnementale - HQE

3.4.1. Descrição do Sistema

A Associação HQE surgiu em 1996, em França, com o objetivo de estimular o desenvolvimento sustentável dos edifícios, das infraestruturas e dos territórios para o benefício das comunidades. Reconhecida em 2004 como entidade de utilidade pública, a Associação HQE participou em mais de 380.000 projetos e conta com mais de 59 milhões de metros quadrados certificados. Relativamente a objetivos, a Associação HQE pretende os seus projetos certificados beneficiem de(HQE, 2016a, 2016b):

- Custos operacionais mais reduzidos;
- Gestão de energia, água e resíduos;
- Controlo em termos de qualidade, custos e prazos através de um sistema de gestão;
- Qualidade de vida melhorada para os utilizadores finais, residentes e visitantes;
- Maior retenção de empregados e produtividade;
- Riscos de saúde e despesas com seguros reduzidos;
- Valor da propriedade e longevidade dos edifícios aumentados;

- Condições otimizadas para a venda ou arrendamento;
- Reconhecimento do dono do projeto como parte responsável.

O método de certificação aplicado pela Associação HQE difere dos previamente referidos, BREEAM e LEED, visto que a certificação não se baseia num sistema de pontuação. A certificação é atribuída no momento em que se atinge um determinado nível ambiental previamente definido pelo empreendedor, que corresponda às necessidades, objetivos e exigências das partes interessadas. Este nível ambiental determina as categorias privilegiadas, entre 14 disponíveis, as quais deverão ter uma performance igual ao superior quando comparados com empreendimentos exemplos de excelência ambiental, ou possuir, pelo menos, um desempenho superior ao das práticas usuais (Pinheiro, 2006).

A atribuição da certificação é feita por diferentes organismos caso seja feita para projetos realizados em França ou noutros quaisquer países. A nível internacional, a certificação HQE é atribuída pela Cerway, um organismo de certificação que apoia as partes interessadas durante toda a duração do projeto. A Cerway foi criada em 2013 por dois organismos que lidam com a certificação em França, a Certivéa (para edifícios não residenciais e desenvolvimento urbano) e a CERQUAL (para habitações). Desta forma, a Cerway atribui certificações para vários tipos de projetos(HQE, 2016b):

- Edifícios residenciais e não residenciais em construção ou remodelação;
- Edifícios em exploração;
- Desenvolvimento urbano sustentável.

Para projetos em França, a certificação está a cargo de diferentes organismos dependendo do tipo de projeto. Na Tabela 3.4 estão discriminados os tipos de projetos certificados e os respetivos organismos que atribuem a certificação (HQE, 2016a).

Tabela 3.4 – Tipos de projetos certificados em França e respetivos organismos certificadores

| | |
|---|----------|
| Moradias – habitações individuais | Céquami |
| Habitações coletivas e individuais agrupadas | CERQUAL |
| Edifícios não residenciais novos ou renovação | Certivéa |
| Edifícios não residenciais em exploração | |
| Equipamentos desportivos novos ou renovação | |
| Projetos territoriais | |

Estes organismos são filiais de duas entidades cuja missão se centra na garantia da qualidade dos edifícios e habitações, o *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (CSTB) e QUALITEL, respetivamente. A Céquami é filial do CSTB e da associação QUALITEL (Cequami, 2016), a CERQUAL da QUALITEL (QUALITEL, 2016) e a Certivéa do CSTB (Certivéa, 2016).

Relativamente ao nível da certificação dos projetos, estes podem ser:

- *Pass* - Certificado
- *Bon* - Bom
- *Trés Bon* – Muito Bom
- *Excellent* – Excelente
- *Exceptionnel* – Excecional

3.4.2. Processo de Certificação

A obtenção do certificado HQE engloba em três principais e genéricas etapas:

- 1) Pré-projeto e iniciação;
- 2) Auditorias;
- 3) Certificação.

Todas estas etapas são comuns às várias certificações emitidas sob a marca HQE. Como referido anteriormente, a certificação dos diversos tipos de projetos é atribuída por entidades distintas, quer o projeto se realize em França ou no estrangeiro. O processo decorre então da seguinte forma:

- 1) Pré-projeto e iniciação

Definir o perfil ambiental adequado à operação. Este perfil identifica o nível Base, Eficiente ou Muito Eficiente para qualquer um dos critérios.

Submissão de um pedido de direito de uso da marca HQE acompanhado das informações relativas ao perfil ambiental da operação.

Uma verificação da elegibilidade é feita pela Cerway fora da França, ou pelo operador aplicável em França.

De modo a assistir a equipa do projeto na certificação, pode ser contratado um HQE *Référent*. Depois de completar um curso de formação e passar num exame, o *Référent* torna-se num profissional reconhecido pela Cerway que tem conhecimentos avançados num dos esquemas

destinados a edifícios em construção, em exploração ou projetos de ordem territorial. De referir que o *Référent* apenas assiste projetos internacionais.

2) Auditorias

As auditorias são processos independentes e documentados de examinação de provas que permitam avaliar de forma objetiva, em que medida as exigências do referencial de certificação HQE são satisfeitas. No final de cada auditoria, é realizado um relatório resumindo os pontos fortes e fracos da operação, as diferenças constatadas relativamente ao referencial técnico da certificação, a síntese da avaliação da qualidade ambiental do edifício, e os pontos a clarificar, se necessário. As auditorias são realizadas por um auditor independente.

Uma auditoria pode ser realizada na fase de planeamento. Esta auditoria, opcional para o sector não residencial da Certivéa, tem como objetivo verificar que todas as exigências do referencial aplicável são tidas em conta e que os meios necessários à realização dos objetivos de qualidade ambiental são aplicados.

Uma segunda auditoria pode ser realizada terminada a fase de conceção, e é igualmente opcional para o sector não residencial (Certivéa).

A terceira e última auditoria (de conclusão/finalização) feita no local, no final da construção do edifício.

3) Certificação

Os relatórios da auditoria são enviados a uma comissão organizada pela Cerway fora de França, e pelo operador apropriado em França.

Se a comissão emite uma opinião favorável, o operador atribui o direito de uso da marca e é produzido um certificado. O certificado pode ser obtido desde a fase de planeamento e é depois atualizado em função das fases.

A atestação da marca HQE só será emitida conjuntamente à obtenção do último certificado na fase “realização”.

➤ ***NF Habitat HQE – CERQUAL e Céquami***

Esta é uma marca de referência no sector da habitação, atribuída pela Céquami no caso de habitações individuais, ou pela CERQUAL para habitações coletivas ou individuais agrupadas.

No caso de habitações coletivas ou individuais agrupadas, a certificação *NF Habitat HQE* pode ser aplicada a várias fases do ciclo de vida do edifício: construção, renovação ou exploração.

O processo inicia-se com o contacto entre a equipa de projeto e o auditor com o objetivo de preparar a auditoria (datas, participantes e observadores, documentos e informações, entre outros). O auditor estabelece um plano de auditoria, que deverá ser endereçado à CERQUAL até 20 dias úteis antes do primeiro dia de auditoria, para a sua validação. Uma vez validado, o auditor envia o plano à equipa de projeto (pelo menos 15 dias úteis antes do primeiro dia de auditoria), confirmando as modalidades da auditoria e os assuntos abordados em cada dia.

Na data acordada com a equipa de projeto, a auditoria realiza-se segundo as etapas seguintes:

- 1) Reunião de abertura (introdução de equipas, métodos, entre outros);
- 2) Encontros de auditoria

O auditor recolhe todos os elementos factuais através de entrevistas, análise de documentos, etc., e completa o seu relatório, não aconselhando nem impondo qualquer tipo de solução construtiva ou modelos.

- 3) Reunião de encerramento

Reunião com a equipa de projeto, onde o auditor apresenta as não-conformidades e as suas conclusões no que toca ao cumprimento das exigências. O auditor pode apresentar e realçar os pontos fortes observados e pode fornecer pistas direcionais de melhoria.

Na sequência da auditoria, devem ser enviadas à CERQUAL o relatório da reunião de encerramento e as fichas de não-conformidades no espaço de dois dias úteis. O mesmo ocorre na fase de construção do edifício, onde está prevista a realização de uma auditoria de obra, onde serão avaliadas as exigências do referencial.

Para o caso da certificação “em exploração”, as auditorias avaliam não só os edifícios, tarefa cumprida por um auditor técnico que compilará um relatório técnico dos edifícios visitados, mas também os sistemas e entidades de gestão dos edifícios, realizadas pelo auditor responsável. Com base nestas visitas, o auditor redige um relatório final de auditoria composto por planos de auditoria, processos verbais, fichas de não-conformidades, provas de não-conformidades, listas de documentos consultados, relatórios de visitas à obra, relatórios das entidades e dos sistemas de gestão, entre outros. Este relatório é depois enviado à CERQUAL que o verifica e toma uma decisão sobre a certificação.

Relativamente à certificação *NF Habitat HQE* para habitações individuais, o processo é totalmente diferente. A habitação apenas obtém a certificação se a sua construção tiver estado a cargo de um construtor certificado pelo Céquami com a marca *NF Habitat*.

O processo de atribuição da marca ao construtor envolve um processo simples que se inicia com o pedido de uso da marca, pelo mesmo, ao Céquami. Depois do pedido ser aceite, o Céquami audita a organização do construtor e efetua verificações no local, isto é, em obra, sobre o cumprimento dos requisitos exigidos pelo Céquami. Estes requisitos baseiam-se no respeito por normas de conceção, no privilegiar a utilização de produtos certificados, no respeito das características técnicas da habitação, na qualidade do serviço fornecido ao cliente e, nos casos aplicáveis, na existência de um sistema de gestão da qualidade. Havendo satisfação nos resultados das verificações, o Céquami atribui um certificado de direito de uso da marca *NF Habitat*, ou *NF Habitat HQE* ao construtor, válido por três anos. A diferença entre estas duas marcas está nos diferentes critérios técnicos de sustentabilidade presentes em cada um dos referenciais compilados pela Associação HQE, que resulta num nível de desempenho superior para a marca *NF Habitat HQE*. Durante os três anos da validade da marca, o construtor é alvo de uma vigilância contínua por parte da Céquami, de modo a assegurar a qualidade do seu desempenho. Tal controlo é feito através de verificações em obra, na ordem dos 25% dos locais por ano, e pela avaliação de uma declaração mensal de atividade. Decorridos dezoito meses da atribuição da certificação, é realizada uma auditoria de seguimento da qualidade da organização e dos serviços, após a qual, é discutida a possibilidade de redução da taxa de verificações até ao final do período de validade da certificação. Passados os três anos de validade, existe a possibilidade de se realizar uma nova avaliação ao construtor e pedir o uso da marca por um novo período de três anos.

As habitações edificadas pelo construtor detentor da marca *NF Habitat* ou *NF Habitat HQE* devem cumprir com as exigências presentes nos referenciais técnicos compilados pela Associação HQE. De acordo com o exigido pelo Céquami, o construtor deverá edificar, no mínimo, 75% dos seus projetos com um nível *NF Habitat* e pelo menos 5% com *NF Habitat HQE*, se tiver o direito de uso dessa marca. O processo de certificação de uma habitação inicia-se com o contacto entre o cliente e o construtor, em que este, ao assinar o contrato de construção, se compromete a obter uma certificação *NF Habitat* ou *NF Habitat HQE* para a habitação. A emissão da certificação é feita pelo Céquami, após verificação por ele efetuada.

➤ **Certivéa**

Esta organização, filial do CSTB, é uma entidade de referência na avaliação e certificação de escritórios, espaços comerciais, desportivos, entre outros. É responsável pela atribuição das seguintes certificações:

- *NF HQE Bâtiments Tertiaires* – em renovação ou em construção;
- *NF HQE Bâtiments Tertiaires en Exploitation* – em operação;

- *NF HQE Équipements Sportifs* – em renovação ou em construção;
- *HQE Aménagement*;
- *HQE Infrastructures*;

O processo de certificação de projetos que pretendam a marca *NF HQE Bâtiments Tertiaires* – em renovação e em construção, ou a marca *NF HQE Équipements Sportifs* – em renovação e em construção, decorre de forma análoga e como se descreve de seguida.

Numa primeira etapa, a oficialização do pedido, a equipa de projeto envia à Certivéa um dossier de pedido de certificação acompanhado de documentos justificativos. Após análise dos documentos, acontece a emissão e aceitação do contrato.

De seguida, é realizada uma auditoria, por um expert independente, às exigências do referencial técnico do esquema. Esta auditoria repete-se nas várias fases do projeto: a primeira na fase de planeamento; a segunda na fase de conceção (antes dos trabalhos de construção); a última no final da construção. As primeira e segunda auditorias consistem na análise de documentos para recolha de evidências do cumprimento das exigências a respeitar. A última auditoria integra uma visita ao edifício e verificação das exigências nas soluções aplicadas.

Após a última auditoria, o auditor compila um relatório e entrega-o à Certivéa para verificação. Em caso de resposta positiva, é anunciada oficialmente a certificação do projeto.

No caso da certificação *NF HQE Bâtiments Tertiaires en Exploitation* – Edifícios Terciários em operação, o processo é semelhante. No entanto, esta certificação corresponde a um ciclo de cinco anos. Ou seja, anualmente, e após uma auditoria de admissão que resulta na atribuição da certificação ao edifício, são efetuadas novas auditorias para verificar se as exigências do referencial continuam a ser cumpridas. Portanto, são realizadas: uma auditoria de admissão; e quatro auditorias de continuidade, espaçadas de um ano, alternando visitas ao edifício e verificação de documentos à distância. No final deste ciclo de cinco anos, poderá ser feita uma auditoria de renovação, que dá início a um novo ciclo.

A certificação *HQE Aménagement*, destina-se a projetos de ordem territorial, público ou privado, para qualquer utilização e dimensão. O processo inicia-se com o enviar do pedido de certificação à Certivéa, que o avaliará e emitirá a aceitação do contrato. O passo seguinte consiste na formalização dos objetivos do projeto, identificação dos desafios e resultados desejados. Seguem-se as auditorias de verificação, realizadas por um auditor independente, à gestão e auditorias de seguimento dos resultados do projeto e levantamento dos eventuais desvios do desempenho. De

acordo com o resultado das auditorias e do relatório do auditor, a Certivéa, após verificação, emite a certificação.

O processo de certificação da marca *HQE Infrastructures* difere um pouco do das anteriores. Esta certificação é uma versão atualizada da antiga *Route Durable*, destinando-se ao planeamento, desenvolvimento, operação ou até reabilitação de projetos rodoviários de qualquer dimensão. O processo inicia-se também com a oficialização do pedido e com a formalização dos objetivos, resultados e exigências. Este processo requer auditorias em mais fases do projeto que as anteriores certificações, as quais estão enumeradas na Tabela 3.5.

Tabela 3.5 – Auditorias nas diversas fases de projeto

| | Fase do Projeto | Papel do Certificador |
|---------------|------------------------|------------------------------|
| Concretização | Fim do planeamento | Auditoria 1 |
| | Fim da conceção | Auditoria 2 |
| | Construção | Auditoria 3 |
| | Colocação em serviço | Auditoria 4 |

Após a realização das várias auditorias, o auditor compila o relatório final que, depois de enviado e verificado pela Certivéa, conduz à atribuição da certificação do projeto.

3.5. Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency - CASBEE

3.5.1. Descrição do Sistema

O CASBEE é um método para avaliar e classificar o desempenho ambiental de edifícios e do ambiente construído, que surgiu em 2001 no Japão como parte de um projeto industrial, governamental e académico com o objetivo de apoiar o Departamento de Habitações (parte do Ministério da Terra, Infraestruturas, Transporte e Turismo) a fazer face ao desafio da redução do consumo energético (JSBC, 2011).

Devido à crescente procura pela certificação dos resultados da avaliação, foi criado em 2005 o sistema de certificação CASBEE, que em abril de 2015 contava com mais de 450 edifícios certificados. O CASBEE tem como base os seguintes princípios (JGBC, 2015; JSBC, 2011):

- Premiar e valorizar edifícios com desempenhos ambientais mais elevados, promovendo incentivos a projetistas e outros agentes;
- Simplificar o mais possível o sistema de avaliação;

- Possibilitar a aplicação a diversos tipos de edifícios;
- Ter em consideração os problemas e características inerentes à indústria da construção japonesa e asiática;
- Avaliar tendo em conta o ciclo de vida do edifício;
- Avaliar a qualidade e a carga ambiental do edifício;
- Avaliar tendo como base o indicador de eficiência ambiental dos edifícios.

Relativamente à sua aplicação, o sistema de avaliação pode ser aplicado a qualquer tipo de projeto e em qualquer fase de desenvolvimento. Para tal, o CASBEE possui quatro ferramentas base: *CASBEE Pre-design*, *CASBEE for New Construction*, *CASBEE for Existing Buildings* e *CASBEE for Renovation*; e ferramentas específicas, como mostra a Tabela 3.6 (JGBC, 2015).

Tabela 3.6 – CASBEE para projetos específicos

| | |
|---|--|
| CASBEE <i>for Detached Houses</i> (DH) | Para habitações isoladas (moradias) |
| CASBEE <i>for Temporary Construction</i> | Para edifícios de uso temporário |
| <i>Brief Versions:</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CASBEE <i>New Construction</i> (BD-NC) • CASBEE <i>for Existing Buildings</i> • CASBEE <i>for Renovation</i> (BD-RN) • CASBEE <i>for Urban Development</i> | Versões simplificadas que permitem maior rapidez na avaliação |
| CASBEE <i>for Local Government</i> | Para autoridades locais japonesas |
| CASBEE <i>Heat Island</i> | Para o efeito “Ilha de Calor” |
| CASBEE <i>for Urban Development</i> | Para zonas e áreas urbanas |
| CASBEE <i>for Cities</i> | Para cidades, com avaliação baseada em fatores ambientais, sociais e económicos |
| CASBEE <i>for Market Promotion</i> (MP) | Para edifícios com mais de um ano, cuja certificação tenha sido atribuída a partir de 2013 |

Em termos de classificação da certificação, esta pode ser (IBEC, 2016):

- *Superior* (S) - Superior;
- *Very Good* (A) – Muito Bom;
- *Good* (B+) - Bom;
- *Slightly Poor* (B-) – Menos Bom;
- *Poor* (C) - Fraco.

3.5.2. Processo de Certificação

A certificação CASBEE é um sistema no qual uma terceira-parte examina e certifica os resultados da avaliação fornecidos pelos esquemas CASBEE-BD/NC, BD/RN, DH/NC e para *Market Promotion* (MP). Um pedido para certificação deve vir acompanhado pelos resultados da avaliação fornecidos por um CASBEE *Accredited Professional* (AP).

O sistema de registo dos CASBEE AP foi criado visto que a avaliação CASBEE necessita de um engenheiro especializado, com experiência e conhecimento na avaliação compreensiva de desempenho ambiental dos edifícios. Existem três qualificações de CASBEE APs consoante as ferramentas/os esquemas CASBEE que o assessor é capaz de utilizar, como está explicito na Tabela 3.7:

Tabela 3.7 – Qualificações dos CASBEE AP e correspondentes esquemas

| Qualificação | Esquema para o qual o AP está habilitado a avaliar |
|---------------------------------------|---|
| CASBEE AP <i>for Housing</i> | Série CASBEE DH |
| CASBEE AP <i>for Buildings</i> | Série CASBEE BD |
| CASBEE AP <i>for Market Promotion</i> | CASBEE MP |

O número total de CASBEE AP ultrapassava em março de 2016 os 14000. Para se tornar um CASBEE AP é necessário, após assistir ao curso de treino, obter aprovação num exame.

Sendo o objetivo a obtenção da certificação, o processo inicia-se com o contacto entre o cliente e o CASBEE AP escolhido, que em conjunto preparam e compilam toda a documentação necessária. O cliente consegue ter acesso ao resultado gráfico da análise realizada pelo software do esquema. Posteriormente, no final da fase de planeamento e no final da fase de construção, o cliente submete os documentos e informação compilados ao IBEC para sua validação. Após a verificação e validação dos resultados, o IBEC emite o certificado correspondente.

3.6. Green Star

3.6.1. Descrição do Sistema

O *Green Building Council Australia* (GBCA) foi criado em 2002 com a missão de introduzir e promover a adoção de práticas sustentáveis na indústria da construção australiana. Esta organização sem fins lucrativos, opera o único sistema de rating nacional, voluntário e holístico, para edifícios e comunidades sustentáveis, o Green Star, lançado em 2003. O grande objetivo deste sistema é ajudar a incrementar a eficiência ambiental dos edifícios, enquanto se promove a

produtividade criando empregos e aumentando a saúde e bem-estar das comunidades. O Green Star possui agora quatro *rating systems*, ou esquemas, direcionados para diferentes tipos de projetos, enumerados na Tabela 3.8 (GBCA, 2016):

Tabela 3.8 – *Rating systems* do Green Star e projetos a que se aplicam

| | |
|---|---|
| Green Star – <i>Communities</i> | Desenvolvimento de bairros ou numa escala comunitária |
| Green Star – <i>Design & As Built</i> | Planeamento e construção de novos edifícios ou operações de renovação |
| Green Star – <i>Interiors</i> | Remodelação e reequipamento de interiores |
| Green Star – <i>Performance</i> | Desempenho operacional de edifícios |

A classificação final dos vários esquemas é ilustrada através de estrelas, as quais podem ir de um a seis, mas não em todos os esquemas, como se verifica na Figura 3.2. Quanto menor o número de estrelas atribuído a um projeto, menor é a sustentabilidade do seu desempenho.



Figura 3.2 – Número de estrelas reflete a classificação dos projetos dos vários esquemas (GBCA, 2015)

Atualmente, o Green Star conta com mais de 1.400 projetos certificados perfazendo uma área com mais de 21 milhões de metros quadrados certificados (GBCA, 2016).

3.6.2. Processo de Certificação

O processo de certificação do Green Star, para qualquer esquema, segue cinco principais passos:

- 1) Registo do projeto;
- 2) Estudar a documentação;
- 3) Submeter os documentos necessários;
- 4) Avaliação pelo assessor;
- 5) Certificar.

Segue-se a descrição.

1) Registo do projeto

O processo inicia-se então com o registo on-line do projeto. No entanto, existe um conjunto de informações sobre o projeto que deve estar disponível, bem como rever a elegibilidade do projeto para a sua certificação (de acordo com o esquema a utilizar), as taxas de certificação a pagar e quando o fazer, e os termos e condições para prosseguir com o processo de certificação. Uma vez revistos todos estes itens, pode-se submeter o formulário de registo do projeto on-line. O projeto considera-se registado quando os termos do acordo de certificação são aceites e as taxas de certificação são pagas.

2) Estudar a documentação

O GBCA coloca à disposição um conjunto de serviços pensados em ajudar na compreensão dos critérios de modo a assegurar uma submissão correta do projeto. Estes serviços materializam-se num conjunto de membros disponíveis para responder às questões levantadas pela equipa de projeto. As respostas às questões devem estar incluídas na submissão do projeto, pelo que serão utilizadas pelos assessores independentes na altura de avaliar o projeto.

3) Submeter os documentos necessários

Os requisitos necessários a cumprir e a documentação exigida na submissão para avaliação são definidos em cada esquema. Nestes documentos, disponíveis para download, estão incluídos orientações de submissão, folhas de verificação e pontuação, bem como um conjunto de modelos de submissão, calculadoras e guias.

4) Avaliação pelo assessor

Após a preparação dos documentos necessários, a equipa de projeto fará o seu upload através do Portal da GBCA. Uma vez carregados todos os ficheiros requeridos, a equipa de projeto alerta para a disponibilidade dos documentos e autoriza o início da sua avaliação.

O GBCA verifica se o envio dos documentos ocorreu corretamente e, no caso afirmativo, forma um painel de avaliação. O painel de avaliação é composto por um assessor certificado, que passou o exame de “*Green Star Accredited Professional*”, e um representante do GBCA. Os resultados da avaliação da documentação recebida são determinados por uma terceira-parte independente, o painel de avaliação. O assessor irá avaliar a documentação e classificar cada crédito reclamado pela equipa de projeto, com “Ponto(s) Cedido(s)”, “Ponto(s) a confirmar” ou “Ponto(s) não cedido”. Os resultados desta avaliação demoram seis semanas a estar disponíveis para a equipa de projeto. Destes resultados, poderá advir um cumprimento total dos créditos e da classificação

final pretendidos, seguindo então o projeto para a fase de certificação. Ou será necessária uma segunda ronda de avaliação, de modo a permitir que a equipa de projeto atinja o rating pretendido.

Nesta segunda ronda de avaliação, a equipa de projeto pode reclamar novos créditos, cuja documentação deve ser fornecida de modo a provar o seu cumprimento. Deve também, e principalmente: rever os comentários do assessor sobre a primeira ronda de avaliação e corrigir o necessário; fornecer documentação adicional para os créditos classificados como “Ponto(s) a confirmar”, ou para novos créditos; realçar as diferenças entre as primeira e segunda submissões.

Como ocorre na primeira ronda, o GBCA verifica se o envio da documentação decorreu corretamente e reúne novamente o painel de avaliação, se possível, o mesmo. Nesta avaliação, o assessor apenas classifica os créditos como “Ponto(s) Cedido(s)” ou “Ponto(s) não cedido”. A segunda ronda de avaliação demora cerca de quatro semanas, após as quais estão disponíveis os resultados. No final desta avaliação, dá-se a conclusão do processo de certificação, conduzindo normalmente a um rating certificado para o projeto.

5) Certificar.

Quando um rating certificado é atribuído, o projeto recebe um certificado e é concedido o uso marca de certificação Green Star.

Para o esquema Green Star – *Performance*, a certificação tem a validade de três anos. Durante este período, a equipa de projeto recolhe informações sobre o desempenho do edifício e envia-as anualmente ao GBCA. Findos os três anos, existe a hipótese de realizar uma recertificação, onde se inicia um novo ciclo de certificação.

3.7. Liderar pelo Ambiente - LiderA

3.7.1. Descrição do Sistema

Criado em 2005, o LiderA classifica-se como um sistema de apoio para a procura, avaliação e certificação da sustentabilidade dos ambientes construídos. Este sistema, sendo o primeiro método de avaliação da sustentabilidade português, tem como um dos seus objetivos ser uma marca distintiva do nível de desempenho ambiental e da sustentabilidade da construção em Portugal e nos países lusófonos. Até ao momento, o LiderA certificou 60 projetos, de uso residencial e comercial, todos em Portugal. Para o sistema LiderA, esta procura de sustentabilidade assenta em seis princípios (LiderA, 2010, 2016; Pinheiro, 2011):

- Valorizar a dinâmica local e promover uma adequada integração;
- Estimular a eficiência no uso dos recursos;
- Minimizar o impacto das cargas ambientais (em quantidade e em toxicidade);
- Assegurar a qualidade do ambiente, focada no conforto ambiental;
- Promover as vivências socioeconómicas sustentáveis;
- Assegurar a melhor utilização sustentável dos ambientes construídos, através da gestão ambiental e da inovação.

Relativamente à sua utilização, o LiderA pode ser aplicado a qualquer tipo de projeto, tais como empreendimentos residenciais, de serviços, turísticos e comerciais em qualquer fase do seu ciclo de vida, incluindo o empreendimento como um todo, zonas construídas, edifícios e/ou fogos. Após a aplicação, e de acordo com a classificação final resultante da avaliação dos diversos critérios, o desempenho do projeto é categorizado, em valores de desempenho face ao desempenho usual, nas seguintes classes (Pinheiro, 2011):

- A (fator 2, ou melhoria de 50%), A⁺ (fator 4), A⁺⁺ (fator 10), A⁺⁺⁺ (soluções e edifícios experimentais que atingem valores regenerativos muito superiores a fator 20);
- B (melhoria de 37,5%);
- C (melhoria de 25%), que corresponde ao nível de desempenho mínimo certificado pelo LiderA;
- D (melhoria de 12,5% face ao desempenho usual);
- E, que corresponde a um nível de desempenho usual;
- F;
- G.

3.7.2. Processo de Certificação

O processo de certificação decorre de acordo com as seguintes etapas:

- 1) Contacto com LiderA;
- 2) Sistematização das provas;
- 3) Verificação independente;
- 4) Reconhecimento (em fase de projeto) /Certificação (após construção)
- 5) Monitorização

Os projetos, planos ou construções que tenham um bom desempenho sustentável, podem requerer ao LiderA a sua verificação. Caso o desempenho seja equivalente ou superior à classe C,

o LiderA atribui a comprovação, que se materializa num reconhecimento, na fase de planeamento do projeto, ou na certificação, na fase de construção ou de operação.

O processo para atingir o reconhecimento ou certificação passa pela manifestação do interesse pela certificação ao LiderA, por parte do promotor ou dono de obra (equipa do projeto), através do seu registo e candidatura formal no site do LiderA. Nesta altura é efetuado o pagamento de 50% do custo da avaliação do projeto. Estabelece-se o contacto entre a equipa do projeto e o assessor LiderA, cujas tarefas passam por atuar como consultor, avaliar o âmbito do projeto, identificar e desenvolver eventuais soluções sustentáveis analisando a sua viabilidade, compilar evidências para a certificação e esclarecer o verificador. Nos encontros com o assessor, é definido o âmbito, são identificadas as soluções sustentáveis a aplicar e é efetuada a avaliação pelo assessor que junta evidências para suportar a pontuação atribuída. Quando esta fase estiver concluída, os outros 50% do custo do processo são pagos pela equipa de projeto. Entra em ação, neste momento, uma terceira entidade, o verificador. O verificador tem, como o nome indica, a função de verificar e rever a avaliação feita pelo assessor. No caso desta entidade independente aceitar a avaliação e a pontuação proposta, um painel do sistema confirma a decisão e emite o certificado. A certificação tem a validade de 10 anos, para habitações, e de 2 a 5 anos para edifícios de serviços. Após o término da validade, o projeto pode ser alvo de uma recertificação, onde se realizam novas verificações (documentais, no local, entre outras).

3.8. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB

3.8.1. Descrição do Sistema

Fundado em 2007 como uma organização não-governamental e sem fins lucrativos, o DGNB, ou em português, Conselho Alemão para Edifícios Sustentáveis, surgiu com o objetivo de promover fortemente edifícios ambiental e economicamente sustentáveis. Em 2008 criou o sistema de certificação DGNB *Certificate System*, com o fim de avaliar e ajudar no planeamento de edifícios sustentáveis, que até à data já certificou mais de 1.300 projetos. O DGNB pretende, com a certificação, que os projetos tragam um conjunto de benefícios para todos os intervenientes (DGNB, 2016a, 2016c):

- Melhor qualidade de vida e menores custos adicionais para os utilizadores;
- Planeamento mais eficiente, com menos esforço e tempo despendidos pelos projetistas e arquitetos;

- Maior valor de mercado e menos riscos económicos para donos de edifícios e investidores;
- Maior promoção de produtos de construção sustentáveis e dos seus fornecedores.

Relativamente à sua aplicação, o DGNB desenvolveu um conjunto de esquemas direcionados à certificação de diferentes tipos de projetos, ao qual chamou CORE 14. Os projetos certificados, podem ser edifícios em construção, em operação, em reabilitação, ou mesmo bairros urbanos ou zonas industriais. O CORE 14 é constituído pelos esquemas enumerados na Tabela 3.9 (DGNB, 2016b):

Tabela 3.9 – CORE 14

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| <i>New Offices</i> | <i>Existing Offices</i> |
| <i>Residential Buildings</i> | <i>Dwellings</i> |
| <i>Healthcare</i> | <i>Educational Facilities</i> |
| <i>Hotels</i> | <i>Retail</i> |
| <i>Assembly Buildings</i> | <i>Industrial</i> |
| <i>Tenant Fit-Out</i> | <i>Urban Districts</i> |
| <i>Office and Business Districts</i> | <i>Industrial Locations</i> |

Desde 1 de julho de 2015, a classificação atribuída aos projetos certificados pelo DGNB pode variar entre Bronze (apenas para edifícios existentes, isto é, com mais de três anos em operação), Prata, Ouro e Platina.

3.8.2. Processo de Certificação

O processo de certificação DGNB envolve quatro etapas principais:

- 1) Preparação e registo;
- 2) Submeter documentação;
- 3) Ensaio de compatibilidade;
- 4) Resultados e atribuição do certificado.

Segue-se a descrição do processo.

- 1) Preparação e registo

O processo inicia-se com o cliente, a contactar um auditor DGNB acreditado. Os auditores são formados pela Academia DGNB de acordo com exigentes orientações de qualidade. O auditor DGNB acompanha o projeto do cliente desde o início e fornece apoio desde o registo até ao fim do processo de certificação do projeto. Depois de efetuar o registo on-line do projeto, o cliente

firma um contrato de certificação com o DGNB. Não existe nenhuma relação contratual entre o auditor e o DGNB, o que assegura a máxima objetividade da parte da equipa de certificação DGNB. A DGNB assegura a qualidade de trabalho dos auditores, fornecendo-lhes apoio contínuo e formação.

2) Submeter a documentação

O papel do auditor é compilar a documentação necessária para a certificação e avaliar a sustentabilidade do edifício, ou local, de acordo o conjunto de critérios do DGNB. De seguida, o auditor submete toda a informação e evidências necessárias para os escritórios de certificação do DGNB para se efetuarem ensaios/testes de compatibilidade.

3) Ensaios/Testes de compatibilidade

A equipa de certificação DGNB inspeciona os documentos de certificação em termos da sua conformidade. Uma vez completa, o DGNB envia o relatório dos ensaios/testes de compatibilidade ao auditor, que os reenvia ao DGNB adicionando a documentação exigida. O DGNB prossegue conduzindo uma segunda inspeção e depois envia o segundo relatório da avaliação ao dono do edifício e ao auditor. Se todas as partes estiverem de acordo com os resultados dos testes, o cliente dá a autorização final para concluir o processo. Depois disto, os resultados dos testes são confirmados pelo Comité de Certificação da DGNB, processo que demora normalmente entre seis e oito semanas.

4) Resultados e atribuição do certificado

Depois dos resultados serem aprovados, o DGNB envia um aviso de certificação ao cliente e ao auditor. Finalmente, o DGNB atribui o pré-certificado ou o certificado do projeto em questão. De modo a garantir maior visibilidade, os certificados são geralmente entregues pelo DGNB em eventos públicos, tais como feiras, congressos ou inaugurações oficiais de edifícios.

A Figura 3.3 ilustra em que etapas ocorrem a pré-certificação e certificação de edifícios.

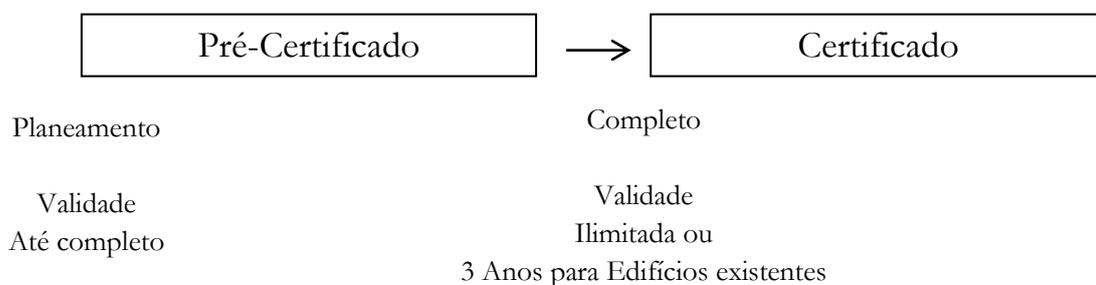


Figura 3.3 – Etapas de avaliação para edifícios (adaptado de (DGNB, 2013))

A Figura 3.4 ilustra em que etapas ocorrem a pré-certificação e certificação de áreas urbanas.

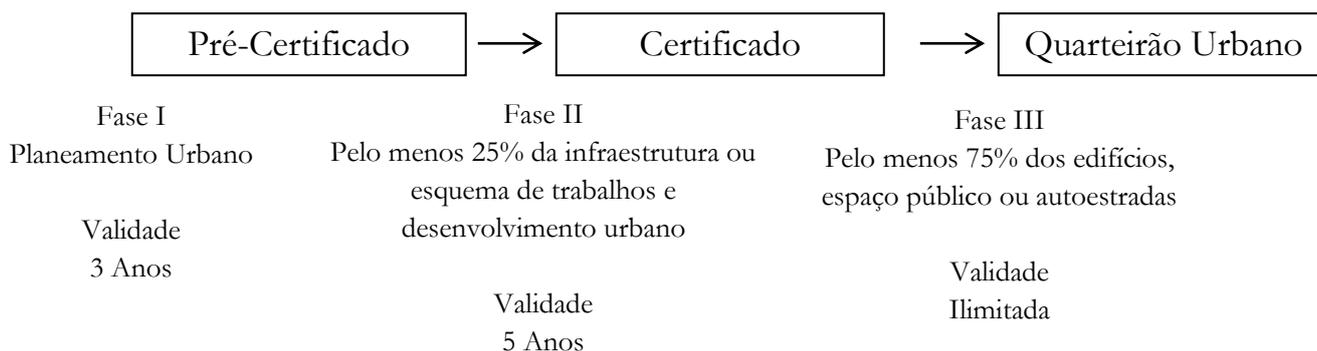


Figura 3.4 – Etapas de avaliação para áreas urbanas (adaptado de (DGNB, 2013))

3.9. Sustainable Building Tool Portugal - SBTool^{PT}

3.9.1. Descrição do Sistema

O SBTool é uma ferramenta de avaliação e certificação do desempenho sustentável de edifícios e outros projetos. Originalmente designado por GBTool, *Green Building Tool*, surgiu da colaboração internacional de vários países promovida pela *International Initiative for a Sustainable Built Environment* (iSBE). Este envolvimento internacional, fator distintivo do SBTool em relação a outros sistemas, permite que os utilizadores reflitam nele as diferentes prioridades inerentes ao contexto económico, ambiental, tecnológico e sociocultural de cada região. Direcionado ao panorama português, foi criado em 2009, o SBTool^{PT} como resultado do trabalho conjunto entre o representante da iSBE em Portugal, pela Universidade do Minho e pela empresa portuguesa especializada em construção sustentável ECOCHOICE. Até ao momento, este sistema conta com 2 projetos certificados (iSBE, 2017a; Mateus & Bragança, 2011).

Responsável pela certificação SBTool em território nacional, a iSBE Portugal tem como principais objetivos (iSBE, 2017b):

- Adaptar o SBTool à realidade portuguesa;
- Certificar a sustentabilidade de edifícios;
- Formar Avaliadores Qualificados em Avaliação da Construção Sustentável (AQACS);
- Promoção e discussão de iniciativas de construção sustentável a nível local e regional;

O âmbito do SBTool^{PT} incide na avaliação de edifícios existentes, operações de construção de edifícios novos ou operações de reabilitação. Deste modo, o SBTool emite certificados para estes tipos de projetos, cuja classificação pode variar entre seis níveis de E e A+, correspondendo

respetivamente, a um desempenho inferior à prática convencional (desempenho nível E) e superior ao melhor desempenho praticado (nível A). Dado que o sector habitacional representa a grande maioria do sector da construção em Portugal, o SBTTool^{PT} desenvolveu um esquema direcionado para as habitações, o SBTTool^{PT} - H.

3.9.2. Processo de Certificação

O processo de certificação do SBTTool^{PT} envolve cinco principais etapas: registo, pré-avaliação, verificação, validação e certificação. A Figura 3.5 esquematiza o processo de certificação de um projeto pelo método SBTTool^{PT}.

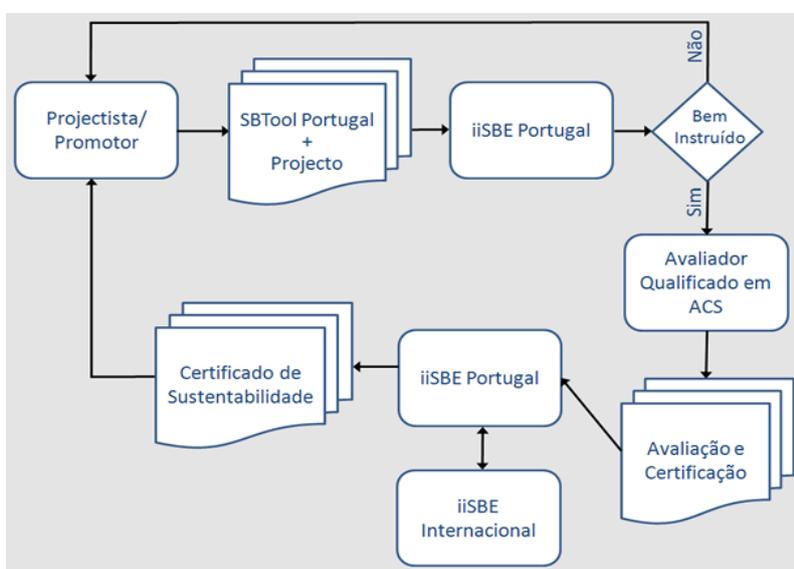


Figura 3.5 – Esquema de certificação SBTTool^{PT}(iiSBE, 2017b)

O caminho para a certificação inicia-se com o registo on-line do projeto no site do SBTTool^{PT}. Após este registo, o projetista/promotor introduz na ferramenta de avaliação on-line do SBTTool os dados do projeto requeridos e envia posteriormente os resultados, em conjunto com outros elementos do projeto, à iiSBE Portugal. Esta verifica se o processo decorreu com normalidade e sem erros até então, e confirma se o projeto cumpre os requisitos necessários à certificação. No passo seguinte, a iiSBE Portugal submete os resultados da pré-avaliação e os elementos do projeto a um Auditor Qualificado em Avaliação da Construção Sustentável (AQACS). É da responsabilidade destes auditores a validação e certificação dos resultados obtidos na pré-avaliação e a introdução das correções necessárias. O passo final consiste na emissão do Certificado de Sustentabilidade pela iiSBE.

4. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE NOS SISTEMAS

4.1. Abordagem funcional

Neste capítulo estabelece-se a ligação entre a avaliação da conformidade e os processos de certificação dos sistemas de certificação da sustentabilidade de edifícios.

Esta análise começa pela aplicação dos documentos normativos relativos à avaliação da conformidade, mais concretamente, da abordagem funcional apresentada na ISO 17000 e ISO 17067, ao âmbito desta dissertação, a certificação da sustentabilidade de edifícios. Pretende-se definir, numa primeira fase, um conjunto possível de atividades, realizadas nos processos de certificação, que encaixam na definição de cada uma das funções da avaliação da conformidade. Depois, e para cada sistema abordado no capítulo anterior, e seus respetivos esquemas, estruturam-se os processos de certificação em atividades simples e estas são rotuladas consoante a função da avaliação da conformidade a que pertencem, ou seja, se é uma atividade de “Determinação” ou de “Revisão”, por exemplo.

Discutida no capítulo 2, a abordagem funcional, inicialmente descrita na ISO 17000 e que serve de base para esquemas de certificação de produtos, explanados na ISO 17067, estabelece os passos que devem ser tomados para a correta avaliação da conformidade de produtos. No âmbito desta dissertação, todos os sistemas descritos no capítulo anterior são sistemas de certificação da sustentabilidade de edifícios cujos diversos esquemas certificam diferentes edifícios ou projetos com requisitos especificados distintos (ver Figura 2.2, página 16). No entanto, todos eles têm por base as funções de Seleção, Determinação, Revisão, Decisão, Atestação e Vigilância.

É importante realçar que, na certificação da sustentabilidade de edifícios, existe uma grande variedade de aspetos a avaliar que se traduzem na prática em apreciações concretas de algo mensurável ou qualificável. É a soma das avaliações de todos esses aspetos, ou critérios, que quantifica, ou qualifica, até que ponto o edifício, ou projeto, é sustentável.

A definição de “Seleção”, da ISO 17067, refere planeamento e atividades de preparação de modo a recolher ou produzir toda a informação e inputs necessários para a subsequente função de determinação. Ou seja, podem-se incluir nesta função atividades como a seleção do esquema de certificação a utilizar, a escolha dos critérios a avaliar na função seguinte, o delinear de métodos de recolha de evidências para esses critérios e a planificação dessas atividades. Portanto, nesta função pretende-se estabelecer o que avaliar, o como avaliar e o quando avaliar.

Relativamente à função de “Determinação”, esta pode incluir várias atividades de avaliação da conformidade tais como, testes, medições, inspeções, apreciação de projetos, avaliação de serviços e processos, e auditorias, de modo a fornecer informação relativa aos requisitos dos produtos como inputs para as funções de revisão e atestação. Consiste, portanto, na realização das atividades planeadas previamente de quantificação ou qualificação individual dos critérios, onde se recolhe informação sobre os mesmos.

A função de “Revisão” visa a verificação da adequabilidade, adequação e eficácia das atividades de seleção e determinação, e dos resultados dessas atividades, com vista ao cumprimento dos requisitos especificados. Isto é, verificar se as atividades realizadas para quantificar ou qualificar os critérios foram bem efetuadas, verificar se a informação necessária à avaliação dos critérios está completa e avaliar os resultados de cada critério e do conjunto dos critérios.

Segue-se a “Decisão” sobre a certificação, onde se avalia se os requisitos especificados foram demonstrados. Esta avaliação resulta da análise feita na verificação, ou seja, se a soma das apreciações dos critérios avaliados conduz ao cumprimento dos requisitos especificados.

Havendo uma decisão tomada, a “Atestação” resulta na emissão de uma declaração de conformidade, baseada numa decisão posterior à revisão, de que o cumprimento dos requisitos especificados foi demonstrado. A atividade nesta função é essa, a emissão de um certificado por parte do organismo certificador no qual se refere que o edifício, ou o projeto, é sustentável. Porém, os diversos sistemas fazem a distinção entre vários graus de sustentabilidade, de acordo com a avaliação dos critérios realizada anteriormente. De acordo com esses graus, o organismo emite o certificado mencionando que o nível de sustentabilidade do edifício, ou projeto, é, por exemplo, bronze, ou prata, ou ouro. Habitualmente, existe uma validade inerente ao certificado.

A “Vigilância” é uma iteração sistemática de atividades de avaliação da conformidade como uma base para manter a validade da declaração de conformidade. Esta função existe para casos em que seja necessária uma demonstração continuada do cumprimento dos requisitos especificados. As atividades inerentes são normalmente planeadas por ciclos de avaliação, e podem incluir as referidas previamente na função de determinação, seguidas de revisão, e decisão e posterior atestação.

4.2. BREEAM

O BREEAM é um sistema que possui quatro esquemas de certificação direcionados para projetos em diferentes operações ou fases de vida, tal como foi descrito em 3.3.2.. As Tabelas 4.1 a 4.4,

nas páginas seguintes, refletem as atividades que decorrem nos processos de certificação dos esquemas BREEAM.

Tabela 4.1 – Processo de certificação do esquema BREEAM *New Construction*

New Construction

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|---|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Selecionar assessor BREEAM ou BREEAM AP | ✓ | | | | |
| Encontro do assessor com a equipa de projeto | ✓ | | | | |
| Equipa do projeto fornece toda a informação que demonstra que os critérios acordados com o assessor são cumpridos | | ✓ | | | |
| Assessor redige relatório de pré-avaliação (projeto atinge determinado rating) | | ✓ | | | |
| CERTIFICAÇÃO PROVISÓRIA emitida pelo BRE após envio do relatório de pré-avaliação | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| (Fase de Construção) | | | | | |
| Assessor visita o local e coleta evidências de que os critérios são cumpridos | | ✓ | | | |
| Equipa do projeto fornece todas as informações necessárias | | ✓ | | | |
| Assessor redige relatório de avaliação de pós-construção | | ✓ | | | |
| Envio do relatório ao BRE | | | ✓ | | |
| BRE faz avaliação do relatório | | | ✓ | | |
| BRE emite CERTIFICAÇÃO FINAL | | | | ✓ | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** - Atestação

As atividades relativas à função de seleção consistem em selecionar e contactar o assessor BREEAM, o que indica a escolha do esquema de certificação a seguir, e o seu encontro com a equipa de projeto, o denotando planeamento e escolha de critérios e créditos atingir.

A recolha ou fornecimento, de informação e a demonstração de que os critérios escolhidos são cumpridos, quer por parte da equipa de projeto, quer por parte do assessor, constituem atividades de determinação, já que implicam a análise de projetos, medições, avaliações ou testes. A compilação de relatórios por parte do assessor, também se enquadra na função de determinação visto ser um input para a função seguinte de revisão.

O envio de relatórios ao BRE é uma função implícita de revisão, já que implica a verificação dos mesmos.

Apesar de opcional, a existência de uma pré-certificação nalguns esquemas BREEAM obriga a que o BRE tenha de tomar uma decisão relativa ao cumprimento dos requisitos especificados numa fase intermédia do processo de certificação. A atestação, resultante na emissão da pré-certificação ou certificação final, pressupõe uma tomada de decisão ao emitir a declaração de conformidade.

Tabela 4.2 – Processo de certificação do esquema BREEAM *Refurbishment and Fit-Out*

Refurbishment and Fit-Out

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|---|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Selecionar assessor BREEAM ou BREEAM AP | ✓ | | | | |
| Encontro do assessor com a equipa de projeto | ✓ | | | | |
| Assessor tem conhecimento dos créditos a atingir e compara-os com o desempenho do edifício antes da reabilitação | ✓ | ✓ | | | |
| Assessor compila relatório e envia-o ao BRE | | ✓ | ✓ | | |
| BRE emite a CERTIFICAÇÃO PROVISÓRIA do projeto | | | | ✓ | ✓ |
| (Reabilitação do edifício) | | | | | |
| Se ocorreu a CERTIFICAÇÃO PROVISÓRIA o assessor verifica se a performance do edifício reflete a classificação atribuída previamente | | | ✓ | ✓ | |
| Se SIM, BRE emite a CERTIFICAÇÃO FINAL | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Envio do relatório ao BRE | | | ✓ | | |
| BRE faz avaliação do relatório | | | ✓ | | |
| BRE emite CERTIFICAÇÃO FINAL | | | | ✓ | ✓ |

S – Seleção; D – Determinação; R – Revisão; TD - Tomada de Decisão; A - Atestação

Tabela 4.3 - Processo de certificação do esquema BREEAM *In Use*

In Use

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Selecionar assessor BREEAM ou BREEAM AP | ✓ | | | | |
| Encontro do assessor com a equipa de projeto | ✓ | | | | |
| Equipa de projeto fornece toda a informação necessária auxiliando o assessor | | ✓ | | | |
| Assessor avalia cada parte de forma independente | | ✓ | | | |
| Assessor redige e compila um relatório de avaliação | | ✓ | | | |

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|---|---|
| Envio do relatório ao BRE | | | ✓ | | |
| BRE faz avaliação do relatório | | | ✓ | | |
| BRE emite CERTIFICAÇÃO FINAL | | | | ✓ | ✓ |

S – Seleção; D – Determinação; R – Revisão; TD - Tomada de Decisão; A - Atestação

Tabela 4.4 - Processo de certificação do esquema BREEAM *Communities*

Communities

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Selecionar assessor BREEAM ou BREEAM AP | ✓ | | | | |
| Encontro do assessor com a equipa de projeto | ✓ | | | | |
| Equipa do projeto fornece toda a informação necessária | | ✓ | | | |
| Assessor avalia os critérios obrigatórios do Passo 1 | | ✓ | | | |
| Assessor completa e redige os relatórios de avaliação exigidos à atribuição da CERTIFICAÇÃO PROVISÓRIA | | ✓ | | | |
| Envio dos relatórios ao BRE | | | ✓ | | |
| BRE emite a CERTIFICAÇÃO PROVISÓRIA do projeto | | | | ✓ | ✓ |
| Avaliação dos restantes critérios dos Passos 2 e 3 (obrigatórios e opcionais) | | ✓ | | | |
| Assessor completa e redige os relatórios de avaliação | | ✓ | | | |
| Envio dos relatórios ao BRE | | | ✓ | | |
| BRE faz avaliação do relatório | | | ✓ | | |
| BRE emite CERTIFICAÇÃO FINAL | | | | ✓ | ✓ |

S – Seleção; D – Determinação; R – Revisão; TD - Tomada de Decisão; A - Atestação

4.3. LEED

O sistema LEED, possui dois processos distintos de chegar à certificação de projetos diferentes: Habitações (*LEED for Homes*), onde se incluem moradias unifamiliares ou multifamiliares baixas, ou edifícios multifamiliares médios; e Comercial, para os esquemas *Building Design and Construction (BD+C)*, *Interior Design and Construction (ID+C)*, *Operations and Maintenance (O+M)* e *Neighborhood Development (ND)*. As Tabelas 4.5 e 4.6 mostram que atividades ocorrem para se chegar à certificação conferida pelo GBCI.

Os processos iniciam-se com a verificação dos requisitos mínimos do projeto. Considera-se esta verificação como uma atividade de determinação, já que consiste em realizar análise de projetos ou fazer medições.

Tabela 4.5 - Processo de certificação do esquema Habitações do sistema LEED

Habitações

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|---|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Verificar cumprimento dos requisitos mínimos | | ✓ | | | |
| Escolher sistema de classificação | ✓ | | | | |
| Constituição da equipa de projeto | ✓ | | | | |
| Constituição da equipa de verificação (<i>LEED for Homes Provider, Green Rater e Energy Rater</i>) | ✓ | | | | |
| Registo do projeto no LEED Online | ✓ | | | | |
| (Pagar taxas de registo) | | | | | |
| Reunião entre equipa de projeto e equipa de verificação | ✓ | | | | |
| Visita Pré- <i>drywall</i> (obrigatória) | | ✓ | | | |
| Visita final (com a obra concluída) | | ✓ | | | |
| Equipa de verificação verifica: foram atingidas exigências; ensaios de desempenho; análise de documentos, plantas, mapas do local, especificação dos materiais construtivos; | | ✓ | | | |
| Envio de documentação para <i>LEED for Homes Provider</i> | | | | | |
| <i>LEED for Homes Provider</i> faz revisão da qualidade | | | ✓ | | |
| <i>Provider</i> envia <i>Homes Workbook</i> para GBCI | | | | | |
| GBCI e equipa de verificação fazem a revisão | | | ✓ | | |
| (Pagar taxas de certificação) | | | | | |
| GBCI responde com os resultados | | | | ✓ | |
| Equipa de projeto aceita resultados (ou nova ronda de revisão pelo GBCI) | | | | ✓ | |
| Emissão da CERTIFICAÇÃO pelo GBCI | | | | | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** - Atestação

O escolher que sistema de classificação seguir, o constituir as equipas de projeto e de verificação e a sua reunião, e o registo do projeto configuram-se como atividades de seleção, visto implicarem a definição de critérios e planeamento de atividades subsequentes.

A determinação consiste na recolha de informações, realização de cálculos e compilação de documentação que demonstre o cumprimento dos créditos selecionados. Para o esquema Habitações, essa recolha de evidências pode ser feita através de visitas ao local, uma delas obrigatória.

Tabela 4.6 - Processo de certificação do esquema Comercial do sistema LEED

Comercial

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Verificar cumprimento dos requisitos mínimos | | ✓ | | | |
| Escolher sistema de classificação | ✓ | | | | |
| Registo do projeto no LEED Online | ✓ | | | | |
| (Pagar taxas de registo) | | | | | |
| Constituição da equipa de projeto | ✓ | | | | |
| Equipa de projeto identifica critérios a atingir, recolhe informação, faz cálculos e compila documentação que demonstre o cumprimento dos pré-requisitos e créditos selecionados | ✓ | ✓ | | | |
| Upload dos materiais para LEED Online | | | | | |
| (Pagar taxas de certificação) | | | | | |
| GBCI faz revisão da candidatura | | | ✓ | | |
| GBCI responde | | | | ✓ | |
| Equipa de projetos aceita resposta (segue para certificação) ou reenvia mais informação para nova revisão do GBCI | | ✓ | | ✓ | |
| GBCI faz nova revisão (final) | | | ✓ | | |
| GBCI responde | | | | ✓ | |
| Equipa de projeto aceita (ou apresenta recurso (nova revisão + taxas de recurso)) | | ✓ | | ✓ | |
| Emissão da CERTIFICAÇÃO pelo GBCI | | | | | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** - Atestação

A revisão é desempenhada pelo GBCI e pela equipa de verificação, dependendo do esquema, de modo a avaliar se as atividades de determinação demonstraram, com a informação coletada, que os requisitos especificados foram atingidos.

A tomada de decisão na atribuição da certificação, está espelhada na resposta do GBCI ao aceitar atestar de seguida a conformidade do projeto através da emissão da certificação.

4.4. HQE

O processo de certificação HQE envolve diferentes entidades que emitem várias certificações, tal como foi descrito em 3.4.2.. As próximas seis tabelas, da Tabela 4.7 à 4.12, refletem as atividades desenvolvidas no caminho para a certificação HQE.

Tabela 4.7 – Processo de certificação da marca *NF Habitat HQE* emitida pela CERQUAL

CERQUAL - *NF Habitat HQE* (habitações coletivas ou individuais agrupadas)

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Contato entre equipa do projeto e auditor para preparar auditoria | ✓ | | | | |
| Auditor estabelece plano de auditoria e envia-o à CERQUAL | ✓ | | | | |
| CERQUAL valida plano de auditoria | ✓ | | | | |
| Auditor envia plano de auditoria à equipa de projeto | ✓ | | | | |
| Auditoria (reunião de abertura, recolha de elementos (auditor compila relatório), reunião de encerramento) | | ✓ | | | |
| Auditor envia o relatório da reunião de encerramento e ficha de não-conformidades | | ✓ | | | |
| Nova auditoria na fase de construção do edifício, auditoria de obra | | ✓ | | | |
| Para certificação "em exploração", auditoria aos edifícios e entidades de gestão dos edifícios | | ✓ | | | |
| Auditor redige relatório final da auditoria | | ✓ | | | |
| Relatório enviado à CERQUAL | | ✓ | | | |
| CERQUAL verifica e toma decisão | | | ✓ | ✓ | |
| Emissão da CERTIFICAÇÃO | | | | | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** - Atestação

Tabela 4.8 – Processo de certificação da marca *NF Habitat HQE* emitida pela Céquami

Céquami - *NF Habitat HQE* (habitações individuais) - atribuída ao construtor

| Atividades | S | D | R | TD | A | V |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| Construtor pede à Céquami o uso da marca <i>NF Habitat (HQE)</i> | ✓ | | | | | |
| Céquami aceita pedido | ✓ | | | | | |
| Céquami audita a organização do construtor e efetua verificações em obra | | ✓ | | | | |
| Satisfação dos requisitos nos resultados das verificações | | | ✓ | ✓ | | |
| Céquami atribui CERTIFICADO e direito de uso da marca (válido por 3 anos) | | | | | ✓ | |
| Vigilância da Céquami ao construtor (verificações em aproximadamente 25% das obras; declaração mensal da atividade) | | | | | | ✓ |
| 18 meses depois da atribuição da marca, Céquami realiza uma auditoria de seguimento da qualidade da organização e dos serviços | | | | | | ✓ |
| Vigilância continuada até ao fim dos 3 anos | | | | | | ✓ |

| PARA A HABITAÇÃO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|
| Cliente contacta o construtor (com direito de uso da marca <i>NF Habitat HQE</i>) | ✓ | | | | | |
| Construtor compromete-se contratualmente a obter a certificação <i>NF Habitat HQE</i> | ✓ | | | | | |
| Céquami verifica a construção | | ✓ | ✓ | | | |
| Céquami emite o CERTIFICADO | | | | ✓ | ✓ | |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** – Atestação; **V** - Vigilância

Os processos de certificação dos esquemas HQE iniciam-se com o contacto entre a parte interessada em obter a certificação, a equipa de projeto normalmente, e o organismo certificador ou auditor qualificado. A certificação pela CERQUAL inicia-se com a concretização de um plano de auditorias, com o aval do organismo de certificação. Este contacto e planeamento de atividades formam a função de seleção. No caso da certificação pela Céquami, para o construtor, a seleção envolve apenas o contacto com e resposta do organismo, visto que se encontra implícita a definição de atividades a realizar pela Céquami. Relativamente às certificações Certivéa, a seleção envolve a escolha de critérios a atingir ou de informação, por parte da equipa de projeto, antes do envio do pedido de certificação. Após a contratualização, existe ainda a formalização de objetivos a atingir, o que se considera como atividade de seleção.

Tabela 4.9 - Processo de certificação das marcas *NF HQE Bâtiments Tertiaires* e *Équipements Sportifs*

Certivéa - NF HQE Bâtiments Tertiaires & NF HQE Équipements Sportifs

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|---|---|---|---|----|---|
| Equipa do projeto envia à Certivéa um pedido de certificação com documentação | ✓ | ✓ | | | |
| Certivéa analisa os documentos e emite o contrato | | | ✓ | | |
| Aceitação do contrato de certificação | | | | | |
| Auditoria na fase de planeamento por <i>expert</i> independente (análise de documentos) | | ✓ | | | |
| Auditoria na fase de conceção por <i>expert</i> independente (antes da construção) | | ✓ | | | |
| Auditoria por <i>expert</i> independente no final da construção (visita ao edifício) | | ✓ | | | |
| Auditor compila relatório e envia-o à Certivéa | | ✓ | | | |
| Certivéa verifica relatório | | | ✓ | | |
| Certivéa responde positivamente | | | | ✓ | |
| CERTIFICAÇÃO do projeto | | | | | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** - Atestação

As atividades de determinação, envolvem auditorias e redação dos respectivos relatórios pelo auditor, ou pelo organismo de certificação. Também se considera atividade de determinação, o reunir de documentação por parte da equipa de projeto, na altura da formalização do pedido de certificação, já que existem medições e análise de documentos ou de projetos. No processo de certificação de habitações individuais pela Céquami, esta realiza atividades de determinação ao verificar o processo de construção do edifício.

Tabela 4.10 - Processo de certificação da marca *NF HQE Bâtiments en Exploitation*

Certivéa – NF HQE Bâtiments en Exploitation

| Atividades | S | D | R | TD | A | V |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| Equipa do projeto envia à Certivéa um pedido de certificação com documentação | ✓ | ✓ | | | | |
| Certivéa analisa os documentos e emite o contrato | | | ✓ | | | |
| Auditoria de admissão | | ✓ | | | | |
| Emissão do CERTIFICADO | | | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Auditorias anuais alternando visitas ao edifício e verificação de documentos à distância | | | | | | ✓ |
| No fim dos 5 anos, auditoria de renovação | | | | | | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** – Atestação; **V** - Vigilância

Tabela 4.11 - Processo de certificação da marca *HQE Aménagement*

Certivéa – HQE Aménagement

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Equipa do projeto envia à Certivéa um pedido de certificação com documentação | ✓ | ✓ | | | |
| Certivéa analisa os documentos e emite o contrato | | | ✓ | | |
| Formalização dos objetivos do projeto, identificar desafios e resultado desejado | ✓ | | | | |
| Auditorias de verificação à gestão, por um auditor independente | | ✓ | | | |
| Auditorias de seguimento | | ✓ | | | |
| Auditor compila relatório e envia-o à Certivéa | | ✓ | | | |
| Certivéa verifica relatório | | | ✓ | | |
| Certivéa responde positivamente | | | | ✓ | |
| CERTIFICAÇÃO do projeto | | | | | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** – Atestação

A revisão ocorre quando o organismo de certificação verifica o(s) relatório(s) da(s) auditoria(s), ou avalia, numa fase inicial do processo, a documentação anexa ao pedido de certificação feito pela equipa do projeto.

A tomada de decisão reflete-se na resposta comunicada à equipa de projeto e na emissão do certificado (atestação).

Existe um período de vigilância de três anos sobre o construtor certificado pela Céquami. Neste período, o construtor é supervisionado, avaliado e auditado, num ciclo que engloba atividades de determinação, revisão e atestação, característico da função de vigilância. Para a marca *NF HQE Bâtiments en Exploitation*, o ciclo de certificação dura cinco anos, com auditorias anuais, no fim dos quais pode ser renovada.

Tabela 4.12 - Processo de certificação da marca *HQE Infrastructures*

Certivéa – *HQE Infrastructures*

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Equipa do projeto envia à Certivéa um pedido de certificação com documentação | ✓ | ✓ | | | |
| Certivéa analisa os documentos e emite o contrato | | | ✓ | | |
| Formalização dos objetivos do projeto, identificar desafios e resultado desejado | ✓ | | | | |
| Auditoria no fim do planeamento | | ✓ | | | |
| Auditoria no fim da conceção | | ✓ | | | |
| Auditoria à construção | | ✓ | | | |
| Auditoria na colocação ao serviço | | ✓ | | | |
| Auditor compila relatório e envia-o à Certivéa | | ✓ | | | |
| Certivéa verifica relatório | | | ✓ | | |
| Certivéa responde positivamente | | | | ✓ | |
| CERTIFICAÇÃO do projeto | | | | | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** – Atestação

4.5. CASBEE

O CASBEE é um sistema cujo processo de certificação se pode classificar de simples, tal como se verifica na Tabela 4.13.

Tabela 4.13 – Processo de certificação dos esquemas CASBEE

CASBEE

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Cliente decide qual o esquema indicado | ✓ | | | | |
| Cliente contacta um CASBEE AP indicado para o esquema em questão | ✓ | | | | |
| Cliente e CASBEE AP compilam toda a informação e documentação necessária incluindo utilizar o <i>software</i> fornecido de onde se extraem os resultados | | ✓ | | | |
| Cliente e CASBEE AP submetem os resultados ao IBEC | | | ✓ | | |
| IBEC verifica e valida os resultados | | | ✓ | ✓ | |
| IBEC emite o CERTIFICADO final | | | | | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** – Atestação

A seleção consiste na tomada de decisão por parte do cliente, ou equipa do projeto, sobre o esquema mais indicado para certificar o seu projeto. O contacto com um CASBEE *Accredited Professional* especializado no esquema adequado, implica o planeamento de atividades seguintes de modo a reunir toda a informação necessária.

A compilação de toda a informação, documentação e a obtenção dos resultados extraídos do software relativos às características do projeto formam as atividades de determinação.

O IBEC, depois do envio dos resultados da função de determinação, verifica-os e revê a sua adequabilidade.

Após validação dos resultados, implicando uma resposta positiva na tomada de decisão relativa ao cumprimento dos requisitos especificados para o projeto, o IBEC atesta esse cumprimento com a emissão do certificado.

4.6. Green Star

O Green Star é um sistema cujo processo de certificação se encontra descrito na Tabela 4.14.

As atividades de seleção começam pela escolha do esquema de certificação adequado ao projeto. Após atividades de determinação para averiguar a elegibilidade do projeto para a certificação escolhida, a submissão do formulário de registo e a formalização dos termos do acordo constituem atividades de seleção. Isto deve-se ao estabelecer de um plano definido de atividades específicas de determinação a realizar sucedaneamente.

Seguem-se atividades de determinação, primeiro pela equipa de projeto ao organizar toda a documentação necessária, auxiliada à distância por membros da Green Star, e depois pelo painel de avaliação, constituído por um assessor certificado e por um representante do GBCA. Numa primeira ronda, o assessor analisa a documentação enviada pela equipa de projeto e avalia cada critério. De acordo com os resultados desta primeira avaliação, a equipa de projeto verifica se tem objeções a fazer, e realiza novas atividades de determinação para os critérios em que discorda da avaliação do painel.

As atividades de revisão são realizadas pelo painel, ao verificar se a documentação enviada pela equipa de projeto demonstra o cumprimento dos critérios alvo.

Tabela 4.14 – Processo de certificação dos esquemas Green Star

Green Star

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Decidir esquema a utilizar, verificando a sua elegibilidade para tal | ✓ | ✓ | | | |
| Registo on-line do projeto pela equipa do projeto | ✓ | | | | |
| Submeter o formulário do registo do projeto | ✓ | | | | |
| Termos do acordo de certificação são aceites | ✓ | | | | |
| Pagar taxas de certificação | | | | | |
| Organização de toda a documentação necessária, pela equipa de projeto | | ✓ | | | |
| Green Star disponibiliza membros para responder a perguntas | | ✓ | | | |
| Upload dos documentos necessários | | | | | |
| Equipa de projeto contacta o Green Star acerca da disponibilidade dos documentos e é dada a autorização para iniciar a avaliação | | | | | |
| Formado painel de avaliação (assessor certificado + representante GBCA) | | | | | |
| Assessor avalia a documentação e classifica cada critério | | ✓ | | | |
| Equipa de projeto revê resultados obtidos na 1ª avaliação | | ✓ | | | |
| Equipa de projeto faz as correções necessárias e reenvia documentação | | ✓ | | | |
| Novo (ou mesmo) painel de avaliação é reunido | | | | | |
| Assessor reavalia a documentação e classifica cada critério | | | ✓ | | |
| Publicados resultados | | | | ✓ | |
| CERTIFICAÇÃO | | | | | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** – Atestação

Da verificação anterior resulta uma decisão favorável, que conduz à atestação do cumprimento dos requisitos especificados através da emissão da certificação.

4.7. LiderA

O processo de certificação do LiderA está descrito na Tabela 4.15.

Tabela 4.15 – Processo de certificação do sistema LiderA

LiderA

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|--|---|---|---|----|---|
| Promotor/dono de obra (equipa de projeto) efetua registo no site do LiderA | ✓ | | | | |
| Pago 50% do custo da certificação do projeto | | | | | |
| Equipa de projeto contacta assessor LiderA | ✓ | | | | |
| Equipa de projeto reúne com assessor para discutir âmbito do projeto e soluções a adotar | ✓ | | | | |
| Avaliação feita pelo assessor, que junta evidências | | ✓ | | | |
| Pagos restantes 50% do custo da certificação do projeto | | | | | |
| Verificador (3ª parte) verifica e revê a avaliação feita pelo assessor | | | ✓ | | |
| Painel do LiderA confirma decisão positiva | | | | ✓ | |
| LiderA emite declaração de reconhecimento ou CERTIFICAÇÃO | | | | | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** – Atestação

As atividades de seleção dão início ao processo com o registo on-line do projeto no site do LiderA. Pode-se considerar esta ação como uma atividade de seleção já que vai fornecer informação a uma posterior função de determinação. A escolha do assessor LiderA e a reunião com a equipa de projeto constituem atividades de seleção, por haver lugar ao planeamento de atividades subsequentes e estabelecimento de critérios a atingir.

A recolha de evidências do cumprimento dos critérios, através da consulta de projetos, mapas, medições, ensaios ou fotografias, formam a função de determinação.

De modo a verificar se a avaliação feita pelo assessor LiderA foi correta, entra em cena um verificador. Esta entidade efetua as atividades de revisão, verificando a adequabilidade, adequação e eficácia das evidências recolhidas anteriormente pelo assessor.

No caso de estar tudo conforme, ou seja, o verificador confirma a avaliação conduzida pelo assessor e o painel do sistema prossegue-se para a concretização da atestação, onde o LiderA

emite a declaração de reconhecimento, em fase de projeto, ou a certificação, após a construção, ao projeto.

4.8. DGNB

O processo de certificação do DGNB está ilustrado na Tabela 4.16.

A seleção engloba o contacto entre o cliente e um auditor acreditado e o registo on-line do projeto. Estas atividades consideram-se de seleção visto que o auditor acompanha desde o início o cliente no planeamento e na escolha do esquema adequado ao projeto.

Tabela 4.16 – Processo de certificação dos esquemas DGNB

DGNB

| Atividades | S | D | R | TD | A |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Cliente contacta auditor DGNB acreditado | ✓ | | | | |
| Cliente efetua o registo on-line do projeto e firma contrato com DGNB | ✓ | | | | |
| Auditor compila informação necessária e avalia a sustentabilidade do edifício | | ✓ | | | |
| Auditor submete todas as informações e evidências para o DGNB | | ✓ | | | |
| DGNB efetua ensaios/testes de compatibilidade e compila um relatório | | | ✓ | | |
| DGNB envia o relatório ao auditor | | | ✓ | | |
| Auditor compila a informação pedida | | ✓ | | | |
| Auditor reenvia o relatório | | ✓ | | | |
| Nova avaliação por parte do DGNB e compila novo relatório | | | ✓ | | |
| DGNB envia novo relatório ao auditor e ao cliente | | | ✓ | | |
| Em caso de acordo, o cliente autoriza a conclusão do processo | | | | ✓ | |
| O Comité de certificação do DGNB confirma os resultados dos testes efetuados pelo DGNB | | | ✓ | | |
| É enviado um aviso de certificação ao cliente e ao auditor | | | | ✓ | |
| DGNB emite o (pré-)CERTIFICADO do projeto | | | | | ✓ |
| Entrega do certificado num evento público (opcional) | | | | | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** – Atestação

Segue-se a compilação da informação necessária, por parte do auditor, através da consulta de projetos, mapas, fotografias ou outras evidências. Esta atividade forma a determinação.

As atividades de revisão são desempenhadas pelo DGNB ao efetuarem verificações de compatibilidade sobre as informações e evidências fornecidas pelo auditor. Se for necessário efetuar correções ou recolher mais informação, tal facto deve ser mencionado no relatório redigido pelo DGNB e enviado ao auditor.

De modo a coletar a informação pedida pelo DGNB, o auditor realiza nova recolha de evidências, ou seja, novas atividades de determinação, compila um relatório e envia-o ao DGNB.

Novamente, o DGNB revê o relatório, verifica a adequabilidade e dá uma resposta positiva.

Se as partes, concordarem com os resultados obtidos, tomam a decisão de prosseguir com a certificação. Seguidamente, o Comité de certificação do DGNB efetua uma revisão final das verificações à adequabilidade realizadas anteriormente e toma uma decisão relativa à certificação do projeto.

Em caso de decisão positiva, o cliente e o auditor recebem um aviso de certificação e é atestada a conformidade do projeto através da emissão do certificado.

4.9. SBTool^{PT}

O processo de certificação do SBTool^{PT} é um processo simples, tal como se verifica na Tabela 4.17.

Tabela 4.17 – Processo de certificação dos esquemas SBTool^{PT}

| SBTool^{PT} | S | D | R | TD | A |
|--|----------|----------|----------|-----------|----------|
| Registo on-line do projeto no site do Stool PT | ✓ | | | | |
| Equipa do projeto introduz os dados do projeto na ferramenta de avaliação on-line do SBTool | | ✓ | | | |
| Equipa de projeto envia os resultados e outras informações relevantes à iiSBE Portugal | | ✓ | | | |
| iiSBE PT verifica se o processo tem erros e confirma se o projeto cumpre os requisitos necessários à certificação | | | ✓ | | |
| iiSBE PT submete os resultados da pré-avaliação e elementos do projeto a um Auditor Qualificado em Avaliação da Construção Sustentável | | | ✓ | | |
| Auditor valida os resultados obtidos na pré-avaliação e introduz as correções necessárias | | | ✓ | | |
| iiSBE emite o CERTIFICADO de sustentabilidade | | | | ✓ | ✓ |

S – Seleção; **D** – Determinação; **R** – Revisão; **TD** - Tomada de Decisão; **A** – Atestação

A seleção está denotada no registo on-line do projeto no site do SBTool^{PT}, visto envolver a escolha e planeamento de critérios a atingir.

Cabe à equipa do projeto efetuar as atividades de determinação ao ter de recolher informação relevante do seu projeto, através da consulta de plantas ou mapas, fazer medições, aplicar a ferramenta de avaliação on-line do SBTool ou compilar outras evidências de que cumpre com os critérios definidos.

Após o envio dessa informação, a iiSBE PT efetua as atividades de revisão ao verificar o cumprimento dos requisitos necessários por parte do projeto. A revisão prossegue com o envio dos resultados da pré-avaliação a um Auditor Qualificado em avaliação da Construção Sustentável, que os verifica e valida, e introduz as correções necessárias.

Uma vez validados, a iiSBE toma a decisão de atestar o cumprimento dos requisitos por parte do projeto e emite a certificação.

5. ANÁLISE SWOT

5.1. Critérios a avaliar

A análise SWOT dos sistemas de certificação visa avaliar os seus pontos positivos e negativos, quer numa perspetiva interna, quer externa. A perspetiva interna é refletida pelos pontos fortes (*Strengths*) e fracos (*Weaknesses*), enquanto a externa se reflete nas oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*). Nos pontos fortes, realçam-se quais as características do sistema que podem ser vistas como vantagens, ou o que o torna a escolha. Nos pontos fracos, enumeram-se características que podem ser definidas como fraquezas, ou algo que pode ser melhorado. Relativamente às oportunidades e ameaças, salientam-se, respetivamente, elementos externos ao sistema que lhe podem ser considerados vantajosos, e outros que lhe podem ser desfavoráveis.

Esta análise teve um maior foco nos processos de certificação utilizados por cada sistema, para além das generalidades relativas a cada um. Foram avaliados, por exemplo, a colaboração de um assessor, os métodos de averiguação do cumprimento dos requisitos selecionados, a presença de um auditor, entre outros critérios.

5.2. SWOT

Inicia-se esta análise com o sistema BREEAM, cuja matriz SWOT se materializa na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Análise SWOT do sistema BREEAM

| | |
|---|---|
| <u><i>Strengths</i></u> <ul style="list-style-type: none">- Sistema já estabelecido, uma marca forte e com vasta experiência, tanto a nível nacional como mundial;- Possibilidade de assistência de um <i>Accredited Professional</i>, no processo de certificação;- Muita informação disponível publicamente:- Emite Pré-Certificados, o que permite uma avaliação intermédia do projeto; | <u><i>Weaknesses</i></u> <ul style="list-style-type: none">- Sistema dispendioso para pequenos proprietários; |
| <u><i>Opportunities</i></u> <ul style="list-style-type: none">- Sistema reconhecido internacionalmente atrai procura pela certificação; | <u><i>Threats</i></u> <ul style="list-style-type: none">- Crescente concorrência, principalmente a nível europeu; |

O seguinte na análise, é o sistema americano LEED, representado na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Análise SWOT do sistema LEED

| | |
|---|---|
| <p><u>Strengths</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema já estabelecido, uma marca forte e com reconhecimento tanto a nível nacional, como mundial. - Esquemas de certificação bem definidos e muita informação disponível publicamente. | <p><u>Weaknesses</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ser baseado em normas e standards americanos dificulta a aplicação a outros países. |
| <p><u>Opportunities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema internacionalmente reconhecido atrai procura pela certificação LEED. | <p><u>Threats</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - O “rasgar” do Acordo de Paris por parte dos EUA, pode influenciar negativamente a procura pela sustentabilidade a nível nacional. |

A Tabela 5.3 representa a análise SWOT do sistema HQE.

Tabela 5.3 – Análise SWOT do sistema HQE

| | |
|--|---|
| <p><u>Strengths</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Especialização de diferentes organismos na certificação de tipos de projetos diferentes; - Promoção da construção sustentável ao atribuir a certificação <i>NF Habitat HQE</i> a construtores; - Verificação por uma terceira-parte; | <p><u>Weaknesses</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Maioria da informação disponibilizada em francês; |
| <p><u>Opportunities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Existência do organismo Cerway possibilita expansão da marca HQE a qualquer lugar do mundo, principalmente a países onde existem parceiros HQE. | <p><u>Threats</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevada concorrência a nível europeu, principalmente. |

Na Tabela 5.4 está representada a análise SWOT do sistema CASBEE.

Tabela 5.4 – Análise SWOT do sistema CASBEE

| | |
|--|---|
| <p><u>Strengths</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de assistência de um <i>Accredited Professional</i> no processo de certificação, especializado no esquema adequado ao projeto; | <p><u>Weaknesses</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema especializado ao mercado japonês e asiático confina possibilidades de expansão para outros locais. |
|--|---|

| | |
|--|---|
| - Elevado número de esquemas permite participação em qualquer tipo de projeto; | |
| <u>Opportunities</u> | <u>Threats</u> |
| - Sistema com algum reconhecimento internacional. | - Crescente concorrência de sistemas regionalmente próximos, por exemplo, na China. |

A análise SWOT do sistema Green Star encontra-se na Tabela 5.5.

Tabela 5.5 – Análise SWOT do sistema Green Star

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| <u>Strengths</u> | <u>Weaknesses</u> |
| - Verificação por uma terceira-parte | |
| <u>Opportunities</u> | <u>Threats</u> |
| - Pouca concorrência a nível nacional | |

A análise SWOT do sistema LiderA é efetuada na Tabela 5.6.

Tabela 5.6 – Análise SWOT do sistema LiderA

| | |
|---|---|
| <u>Strengths</u> | <u>Weaknesses</u> |
| - Assistência de um assessor LiderA no processo de certificação; | - Pouca visibilidade. |
| - Verificação por uma terceira-parte. | |
| - Adapta-se a qualquer tipo de projeto. | |
| - Emite certificado em fase de projeto, o que permite uma avaliação intermédia do projeto; | |
| <u>Opportunities</u> | <u>Threats</u> |
| - Crescente desenvolvimento no mercado da construção/imobiliário pode aumentar a procura por soluções distintivas, como um certificado de sustentabilidade. | - Concorrência de outros sistemas, como o LEED ou BREEAM, e eventual do sistema SBTtool ^{PT} , embora neste caso reduzida. |
| - A acreditação do sistema poderá ser uma mais-valia, na medida em que esta permite não só aumentar a confiança de clientes no sistema, mas também adicionar um fator diferenciador perante a concorrência. | - Inserido num mercado onde existe pouca aposta na certificação da sustentabilidade. |

Na Tabela 5.7 representa-se a análise SWOT do sistema DGNB.

Tabela 5.7 – Análise SWOT do sistema DGNB

| | |
|--|---|
| <p><u>Strengths</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Assistência de um auditor DGNB no processo de certificação. - Informação disponibilizada em inglês. | <p><u>Weaknesses</u></p> |
| <p><u>Opportunities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema em grande expansão tanto no mercado alemão, como internacional. | <p><u>Threats</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elevada concorrência de outros sistemas com mais experiência. |

Na Tabela 5.8 representa-se a análise SWOT do sistema SBTool^{PT}.

Tabela 5.8 – Análise SWOT do sistema SBTool^{PT}

| | |
|--|--|
| <p><u>Strengths</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificação por uma terceira-parte. | <p><u>Weaknesses</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pouca visibilidade no mercado nacional. - Pouca informação disponível. |
| <p><u>Opportunities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Crescente desenvolvimento no mercado imobiliário pode aumentar a procura por soluções distintas, como um certificado de sustentabilidade. - Ser a adaptação de um sistema internacional ao contexto português pode trazer maior reconhecimento. | <p><u>Threats</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Concorrência a nível nacional do LiderA e de outros sistemas, como o LEED ou BREEAM. - Inserido num mercado onde existe pouca aposta na certificação da sustentabilidade. |

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo são analisados os resultados obtidos nas páginas anteriores. Inicia-se pela comparação da abordagem funcional nos vários sistemas, ou seja, comparar as atividades que foram consideradas como sendo de seleção nos vários sistemas, comparar as de determinação, até às de atestação e vigilância. Depois será avaliada a análise SWOT realizada no capítulo anterior, de modo a permitir reconhecer os sistemas mais maduros, realçar os seus pontos fortes e fracos, e estabelecer uma comparação com o sistema LiderA.

6.1. Discussão

Relativamente à abordagem funcional, as atividades de seleção realizadas pelos sistemas resumem-se na Tabela 6.1.

Tabela 6.1 – Resumo das atividades de seleção

| Sistema | Atividades de Seleção |
|----------------------|--|
| BREEAM | Selecionar e contactar o assessor BREEAM (escolha do esquema a seguir). Encontro do assessor com a equipa do projeto. |
| LEED | Escolha do esquema a seguir. Constituição das equipas de projeto e verificação, e a sua reunião. |
| HQE | Contacto entre a parte interessada (equipa de projeto) e organismo certificador/auditor. Elaboração do plano de auditorias. Após contratualização, formalização de objetivos a seguir. |
| CASBEE | Seleção do esquema mais adequado, por parte da equipa do projeto. Contacto com um CASBEE AP especializado. |
| Green Star | Escolha do esquema de certificação adequado. Submissão do formulário de registo. Formalização dos termos do acordo. |
| LiderA | Registo digital do projeto. Escolha do assessor e a sua reunião com a equipa de projeto. |
| DGNB | Cliente contacta auditor DGNB acreditado. Cliente efetua o registo on-line do projeto e firma contrato com DGNB. |
| SBTool ^{PT} | Registo on-line do projeto. |

Analisando a Tabela 38, pode-se verificar que existem sistemas que incluem obrigatoriamente a presença de um auditor ou assessor que assiste a equipa de projeto na iniciação à certificação,

como acontece no BREEAM, CASBEE, LiderA e DGNB. Nos sistemas LEED, HQE, Green Star e SBTTool^{PT}, a presença de um assessor não é obrigatória.

As atividades de determinação resumem-se na Tabela 6.2.

Tabela 6.2 – Resumo das atividades de determinação

| Sistema | Atividades de Determinação |
|----------------------|---|
| BREEAM | Recolha e fornecimento de informação, pela equipa de projeto e assessor, através da análise de projetos, medições, avaliações ou testes. Compilação de relatórios, pelo assessor. |
| LEED | Recolha de informações, realização de cálculos, compilação de documentação que demonstre o cumprimento dos créditos selecionados. Visitas ao local. |
| HQE | Auditorias e redação de relatórios pelo auditor ou organismo de certificação. Reunir documentação, pela equipa de projeto, através de medições ou análise de documentos ou projetos. Verificação do processo de construção das habitações (NF Habitat HQE). |
| CASBEE | Compilação de informação e documentação. Obtenção dos resultados extraídos do software. |
| Green Star | Organizar toda a documentação necessária, primeiro pela equipa de projeto e depois pelo painel de certificação. Análise da informação e avaliação de cada critério. |
| LiderA | Recolha de evidências do cumprimento dos critérios, através da consulta de projetos, mapas, medições, ensaios ou fotografias. |
| DGNB | Compilação de informação necessária, pelo auditor, através da consulta de projetos, mapas, fotografias ou outras evidências. |
| SBTool ^{PT} | A equipa de projeto recolhe informação relevante do projeto, através da consulta de plantas ou mapas, medições, aplicação da ferramenta de avaliação on-line e compila outras evidências. |

Relativamente às atividades de determinação, verifica-se que em todos os sistemas existe a recolha e compilação de informação por parte da equipa de projeto, do assessor ou do auditor.

As atividades de revisão resumem-se na Tabela 6.3.

Tabela 6.3 – Resumo das atividades de revisão

| Sistema | Atividades de Revisão |
|----------------|--|
| BREEAM | Envio dos relatórios ao BRE (implica revisão). |
| LEED | GBCI e equipa de verificação efetuam a revisão de modo a verificar se as atividades de |

| | |
|----------------------|---|
| | determinação demonstraram o cumprimento dos requisitos especificados (cumprimento dos critérios estabelecidos) |
| HQE | Organismo de certificação avalia, numa fase inicial, a documentação anexa ao pedido de certificação feito pela equipa do projeto. Organismo de certificação verifica os relatórios das auditorias. |
| CASBEE | IBEC verifica os resultados e revê a sua adequabilidade. |
| Green Star | Painel de avaliação verifica a documentação enviada pela equipa de projeto. |
| LiderA | Verificador efetua as atividades de revisão, verificando a adequabilidade, adequação e eficácia das evidências recolhidas pelo assessor. |
| DGNB | DGNB verifica compatibilidade das informações e evidências fornecidas pelo auditor. Comité de Certificação DGNB efetua revisão final das verificações realizadas anteriormente. |
| SBTool ^{PT} | iiSBE PT verifica o cumprimento dos requisitos necessários Envio dos resultados da pré-avaliação a um AQACS AQACS verifica e valida os resultados, e efetua correções necessárias. |

A revisão é efetuada pelo organismo de verificação, através de painéis de avaliação, equipas de verificação, ou entidades individuais, como um verificador, auditor ou avaliador. A revisão, sendo efetuada por uma terceira-parte independente, confere maior qualidade e total imparcialidade à avaliação.

Na Tabela 6.4, resumem-se as atividades de decisão, atestação e vigilância.

Tabela 6.4 – Resumo das atividades de decisão, atestação e vigilância

| Sistema | Atividades de Tomada de Decisão, Atestação e Vigilância |
|----------------------|--|
| BREEAM | Numa fase intermédia do projeto, o BRE toma a decisão e emite o Pré-certificado. Numa fase final, o BRE toma a decisão e emite o Certificado. |
| LEED | A resposta do GBCI é afirmativa e o USGBC emite o certificado. |
| HQE | Reposta do organismo de certificação e emissão do certificado. Vigilância: auditorias anuais (visitas ao edifício e análise documental). |
| CASBEE | IBEC responde com a decisão e emite o certificado. |
| Green Star | Painel emite decisão favorável e GBCA emite certificado. |
| LiderA | Painel do LiderA toma decisão e emite a declaração de reconhecimento (em fase de projeto) ou o certificado. |
| DGNB | Comité de Certificação toma decisão favorável e DGNB emite o certificado. |
| SBTool ^{PT} | iiSBE aceita o cumprimento dos requisitos especificados e emite o certificado. |

Relativamente à decisão, ela é tomada pelo organismo de certificação após uma resposta positiva vinda da revisão. Ocorre então, sendo a decisão de atestar o cumprimento dos critérios propostos, a atestação da conformidade através da emissão de um certificado.

Nalguns esquemas de determinados sistemas, mais concretamente em esquemas que certificam a performance ou desempenho operacional do edifício, existem atividades de vigilância. Estas atividades decorrem durante o período de validade da certificação inicialmente atribuída e visam avaliar o edifício de modo a verificar a manutenção do desempenho atingido. No final da validade da certificação, há a hipótese de se realizar uma recertificação do edifício.

Numa apreciação geral, conclui-se que os processos de certificação não variam tanto entre os vários sistemas. As atividades desenvolvidas nas diferentes funções de avaliação da conformidade, diferem pouco de sistema para sistema. Existem, no entanto, pequenas diferenças, como nas entidades envolvidas, as suas funções e envolvimento no processo de certificação, ou na emissão de um certificado intermédio ou pré-certificado.

Relativamente à análise SWOT efetuada no capítulo anterior, realçam-se duas marcas muito fortes a nível mundial, o BREEAM e o LEED. O sistema BREEAM foi o pioneiro na certificação da sustentabilidade de edifícios, o que o torna um sistema muito experiente e maduro. Surgido em 1998, o LEED conta já que com muitos anos de experiência e com muita visibilidade quer no mercado americano, quer no internacional. O sistema HQE, que apareceu em 1996, também é um sistema com muita experiência, principalmente em França. A partir do surgimento da Cerway, a marca HQE expandiu-se a todos os continentes. O CASBEE, é um sistema com utilização maioritária no Japão, sendo que apenas em 2014 emitiu o seu primeiro certificado internacional (Tianjin, China), apesar de ser um sistema reconhecido internacionalmente, como se comprova pelo facto de ser utilizado frequentemente em publicações científicas. Caso semelhante acontece com o sistema Green Star, que apesar de ter algum reconhecimento internacional, não possui certificados emitidos fora da Austrália. Um sistema emergente é o DGNB, que, em dez anos de existência, já certificou quase 1300 projetos, em vários países. Com uma dimensão mais reduzida, temos os sistemas portugueses, o LiderA e o SBTool^{PT}. A pouca procura pela certificação de sustentabilidade no contexto português é factual.

6.2. Limitações e eficácia

Este estudo seguiu uma metodologia de investigação, onde se propunha estudar profundamente os processos de certificação da sustentabilidade de edifícios. Neste sentido,

procurou-se informação em publicações científicas disponíveis on-line e em publicações do mercado, tais como manuais ou guias técnicos dos vários sistemas, informação on-line dos sítios próprios dos sistemas, entre outros.

Contudo, os estudos da comunidade científica sobre o tema revelaram um interesse maior numa análise comparativa entre sistemas do ponto de vista da sustentabilidade, e não tanto nos seus processos de certificação, o que se traduziu na pouca relevância de trabalhos científicos para esta dissertação.

Apesar de existir alguma informação aberta ao público, para vários dos sistemas estudados, muita da informação relevante está apenas acessível a assessores e colaboradores dos sistemas. Estas limitações não impediram, no entanto, a recolha das informações necessárias ao cumprimento dos objetivos inicialmente propostos.

7. CONCLUSÕES

O problema estudado nesta dissertação é a avaliação da robustez e níveis de sofisticação dos modelos de certificação da sustentabilidade de edifícios, através da sua comparação com os critérios das normas da série ISO 17000, relativas à avaliação da conformidade.

Pretendia-se primeiramente comparar os modelos de certificação da sustentabilidade de edifícios, ou seja, o processo de certificação utilizado pelos vários sistemas, com o modelo genérico da avaliação da conformidade, através da sua abordagem funcional. Essa comparação foi efetuada, através da análise quer dos processos de certificação, quer da avaliação da conformidade definida em normas internacionais ISO.

Pôde-se concluir que existe uma base evidente dos conceitos da abordagem funcional da avaliação da conformidade nos processos de certificação da sustentabilidade de edifícios, e que todos os sistemas seguem essa abordagem genérica. É natural existirem diferenças entre os processos dos vários sistemas, quer nas entidades envolvidas, quer nas atividades realizadas, ou na informação recolhida, e nos métodos para a recolher, pelos intervenientes.

Pretendia-se também comparar as vantagens e limitações dos diversos sistemas. Para tal realizou-se uma análise SWOT de modo a realçar os pontos fortes e fracos dos sistemas. Concluiu-se que: existem alguns sistemas destacados dos outros, o BREEAM e o LEED num primeiro patamar, seguidos pelo HQE; o DGNB revela-se um sistema emergente, com muita visibilidade a nível europeu; o CASBEE e o Green Star são sistemas dominantes a nível nacional, mas tardam a aparecer internacionalmente; por fim, aparecem o LiderA e o SBTtool^{PT}, como os sistemas com menor visibilidade, tanto a nível nacional como internacional.

Em Portugal, existem atualmente vinte projetos certificados pelo BREEAM e dezasseis pelo LEED, respetivamente no esquema BREEAM *In Use* e LEED *Building Design and Construction* ou *Interior Design and Construction*. Atualmente, existem sessenta projetos certificados pelo LiderA, tanto residenciais como comerciais. Pode-se então concluir que o processo de certificação não é um fator que tenha muita influência na escolha do sistema de certificação da sustentabilidade, já que não existem grandes diferenças nos processos de certificação. Fatores como a dimensão, reconhecimento ou prestígio internacional da marca são mais influentes na escolha do sistema, como mostra o mercado português.

Com a melhoria do contexto económico português, será possível esperar um crescimento no setor da construção e do imobiliário, o que se pode traduzir numa maior procura por soluções distintas, como um certificado de sustentabilidade. No entanto, para além da melhoria do poder económico, será necessária uma mudança de mentalidade no investidor, ou promotor da construção, português, já que o investimento na sustentabilidade é algo que não tem grande expressão a nível nacional.

Contudo, os sistemas podem também evoluir, vendo o que os sistemas mais bem-sucedidos estão a fazer. A existência de esquemas diferenciados, específicos para determinados tipos de projeto pode ser algo a considerar para o sistema LiderA. A promoção da marca no mercado construtivo também é algo a considerar, já que muito do reconhecimento que, tanto o LiderA, como o SBTool^{PT}, têm, provém do meio académico. A acreditação do sistema LiderA, através do reconhecimento de um organismo independente, pode aumentar o nível de confiança que clientes, ou potências clientes, têm na marca, para além de constituir um elemento diferenciador no mercado nacional da certificação da sustentabilidade de edifícios.

Apesar terem sido encontradas algumas limitações na procura de informação relevante à execução deste estudo, julga-se terem sido atingidos os objetivos inicialmente propostos. Algumas destas limitações prenderam-se com a escassa informação relevante ao estudo em publicações da comunidade científica, com a pouca informação existente de alguns sistemas estudados, e com a indisponibilidade de alguma informação ao público por parte de certos sistemas. Porém, e atingidos os objetivos estabelecidos, os contributos deste estudo materializam-se numa avaliação do grau de maturidade dos sistemas estudados, com uma especial atenção dedicada ao sistema LiderA, visto ser o sistema de certificação nacional com maior relevo no nosso mercado.

Como recomendações para trabalhos futuros no âmbito dos sistemas de certificação da sustentabilidade, sugerem-se estudos relacionados com o seu mercado nacional. Sabe-se que atualmente, o sistema LiderA é líder desse mercado com sessenta certificações atribuídas, à frente de BREEAM com vinte, LEED com dezasseis e SBTool^{PT} com duas. Procura-se saber se estes valores são baixos quando comparados com os mercados americano, alemão, inglês ou francês. Será mesmo uma questão cultural que espelha a pouca procura pela certificação? Outro estudo sugerido é a relação destes sistemas de certificação de edifícios com a acreditação. Que espécie de vantagens trará a eventual acreditação do sistema LiderA?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Building Research Establishment. (2008). *BRE Environmental & Sustainability Standard – BREEAM Education 2008 Assessor Manual*. Manual do assessor
- Building Research Establishment. (2015). *BREEAM In-Use International*. Technical Manual
- Building Research Establishment. (2016). *BREEAM In-Use International*. Technical Manual
- Building Research Establishment. (2012). *BREEAM New Construction Non-Domestic Buildings*. Technical Manual
- Building Research Establishment. (2012). *BREEAM Refurbishment Domestic Buildings*. Technical Manual
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. (2013). *Excellence defined. Sustainable building with a systems approach*. DGNB Brochure
- Ferreira, J., Pinheiro, M. D., & de Brito, J. (2014). *Portuguese sustainable construction assessment tools benchmarked with BREEAM and LEED: An energy analysis*. *Energy and Buildings*, 69, 451–463
- Fowler, K. M., & Rauch, E. M. (2006). *Sustainable Building Rating Systems*. Pacific Northwest National Laboratory
- Institute for Building Environment and Energy Conservation. (2016). *CASBEE*. IBEC Brochure
- Institute for Building Environment and Energy Conservation. (2014). *CASBEE for Building (New Construction)*. Technical Manual
- Institute for Building Environment and Energy Conservation. (2012). *CASBEE for Cities*. Technical Manual
- Institute for Building Environment and Energy Conservation. (2007). *CASBEE for Home (Detached House)*. Technical Manual
- Institute for Building Environment and Energy Conservation. (2014). *CASBEE for Market Promotion*. Technical Manual
- Institute for Building Environment and Energy Conservation. (2014). *CASBEE for Urban Development*. Technical Manual
- Institute for Building Environment and Energy Conservation. (2009). *CASBEE - Property Appraisal Manual*. Technical Manual
- International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission. (2013). *ISO/IEC 17067 - Conformity assessment - Fundamentals of product certification and guidelines for product certification schemes*. Norma Internacional

- International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission. (2003). *ISO/IEC 17030 - Conformity assessment - General requirements for third-party marks of conformity*. Norma Internacional
- International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission. (2004). *ISO/IEC 17000 - Conformity assessment - Vocabulary and general principles*. Norma Internacional
- Japanese Sustainable Building Consortium. (2011). *CASBEE*. JSBC Brochure
- Kudryashova, A., Genkov, A., & Mo, T. (2015). *Certification Schemes for Sustainable Buildings: Assessment of BREEAM, LEED and LBC from a Strategic Sustainable Development Perspective*. Tese de Mestrado pelo Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Suécia
- Lee, W. L. (2013). *A comprehensive review of metrics of building environmental assessment schemes*. Energy and Buildings, 62, 403–413
- LiderA. (2010). *LiderA - Sistema Voluntário para a Sustentabilidade dos Ambientes Construídos*. Panfleto
- Mateus, R., & Bragança, L. (2011). *Sustainability assessment and rating of buildings: Developing the methodology SBTToolPT-H*. Building and Environment, 46(10), 1962–1971
- Pinheiro, M. D. (2006). *Ambiente e Construção Sustentável*. Instituto do Ambiente
- Pinheiro, M. D. (2011). *LiderA - Sistema Voluntário para a Sustentabilidade dos Ambientes Construídos*. Livro
- Pinheiro, M. D. (2009). *Líderar pelo ambiente na procura da sustentabilidade - Apresentação Sumária do Sistema de Avaliação Voluntário da Sustentabilidade da Construção - Versão para Ambientes Construídos (v2.00b)*. Livro
- Pinheiro, M. D. (2010). *Manual para projectos de licenciamento com sustentabilidade segundo o Sistema LiderA - Síntese Executiva*. ManualPoliti, S., & Antonini, E. (2017). *An Expeditious Method for Comparing Sustainable Rating Systems for Residential Buildings*. Energy Procedia, 111(September 2016), 41–50
- Saunders, T. (2008). *A Discussion Document Comparing International Environmental Assessment Methods for Buildings*. BREEAM Document
- Suzer, O. (2015). *A comparative review of environmental concern prioritization: LEED vs other major certification systems*. Journal of Environmental Management, 154, 266–283
- United States Green Building Council, Green Building Certification Institute. (2012). *LEED Volume Program: Overview and Process*. USGBC Document
- United States Green Building Council. (2014). *LEED v4 User Guide*. USGBC Document
- Villegas Ruiz, F. (2013). *Certification of Sustainable Buildings*. Dissertação de Mestrado em European Construction Engineering pela THM University of Applied Sciences (Alemanha)

Sites Consultados

new.gbca.org.au - consultado em outubro de 2017

www.assohqe.org - consultado em novembro de 2016

www.behqe.com - consultado em novembro de 2016

[www.breeam.com/BREEAMUK2014SchemeDocument /](http://www.breeam.com/BREEAMUK2014SchemeDocument/) - consultado durante o mês de maio de 2017

www.breeam.org - consultado durante o mês de outubro de 2016

www.cequami.fr - consultado durante o mês de novembro de 2016

www.certivea.fr - consultado durante o mês de novembro de 2016

www.dgnb.de/en/council/dgnb/ - consultado durante o mês de outubro de 2016

www.dgnb-system.de/en/certification/benefits/ - consultado durante o mês de outubro de 2016

www.dgnb-system.de/en/schemes/scheme-overview/ - consultado durante o mês de outubro de 2016

www.gbca.org.au/green-star/green-star-overview/the-green-star-rating-scale/ - consultado em outubro de 2016

www.ibec.or.jp/CASBEE/english/index.htm - consultado em outubro de 2016

www.iisbe.org - consultado em abril de 2017

www.iisbeportugal.org - consultado em abril de 2017

www.lidera.info - consultado em outubro de 2016

www.qualite-logement.org - consultado em novembro de 2016

www.usgbc.org - consultado em outubro de 2016