

CERTIFICAÇÕES E SELOS VERDES

Aluno: Michelle Jagger

Orientadores: Alfredo Jefferson de Oliveira e Marcelo de Mattos Bezerra

1.0 Introdução

A adoção de práticas que minimizem o impacto causado pela interferência do homem no meio ambiente é a única saída para deter a crescente degradação dos recursos naturais no planeta. Diante desta preocupação iminente, a Comissão sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela Assembleia Geral da ONU em 1987, foi responsável pela organização do Relatório Brutland que desenvolveu o conceito de desenvolvimento sustentável, visando “*atender às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de gerações futuras atenderem às próprias necessidades*” (BRUTLAND, 1987).

Desde então, este tema vem influenciando mudanças no cenário mundial, principalmente, em projetos de arquitetura e de design contemporâneo. Na indústria da construção civil, iniciativas sustentáveis são desenvolvidas em diversas condições urbanas e ambientais. A introdução de programas e selos de certificação auxilia e incentiva na busca pela melhor qualidade e desempenho sustentável do edifício, através de intervenções conscientes e planejadas. É recomendado buscar desde a fase de planejamento analisar o contexto do local onde se pretende inserir a nova edificação, considerando o maior número de variáveis e desdobramentos possíveis. Tais iniciativas extrapolam as questões de conforto ambiental interno (preocupado com a saúde e produtividade do usuário) e suas relações com a eficiência energética, além da criteriosa escolha de recursos para a construção e a operação dos edifícios. Materiais, lixo, solo, vegetação, energia e água fazem parte das variáveis que vêm sendo exploradas com maior cuidado, objetivando menor interferência ambiental, econômica e social.

2.0 O que são as certificações e selos verdes?

A certificação é uma ferramenta voluntária que presta assessoria no planejamento e desenvolvimento de soluções sustentáveis para as edificações. Estes documentos avaliam o desempenho do edifício através de um sistema de pontuação e peso, no qual é quantificado o grau de sustentabilidade de um projeto, de acordo com o cumprimento de determinados critérios. O recebimento desses selos também é uma forma de fazer com que os usuários, clientes e a população, em geral, tenham reconhecimento da própria edificação, estimulando a conscientização sobre os problemas ambientais enfrentados no cenário atual como também a procura por novas construções verdes.

O maior desafio tem sido buscar soluções que propiciem um ambiente construído com conforto e segurança, com menor impacto ambiental e maximizando os benefícios para a sociedade como um todo (não apenas usuários diretos, mas também os indiretos como os trabalhadores e vizinhos). A criação de novas soluções tecnológicas que reduzam o impacto da construção, sua utilização, operação e manutenção, surge em grande quantidade, atendendo desde residências, edifícios comerciais, até hospitais, prisões e revitalização de comunidades inteiras.

Os países estão realizando estudos e pesquisas a fim de estabelecer sistemas de avaliação que atendam as necessidades específicas de seus respectivos setores de construção civil local, como os aspectos culturais, econômicos e ambientais. Outra maneira que os países

vêm adotando é a introdução de uma organização já estabelecida para as peculiaridades de uma determinada região, somente fazendo as adaptações necessárias.

3.0 As certificações e selos verdes

Existem diversos programas pelo mundo que avaliam e auxiliam, com seus métodos e perspectivas divergentes, o quanto um edifício pode ser sustentavelmente projetado. Esta pesquisa irá apresentar e analisar os diversos selos de sustentabilidade, dentre eles: BREEAM (*Building Research Establishment and Environmental Assessment Method* - Reino Unido), LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design* - Estados Unidos), CEEQUAL (*Civil Engineering Environmental Quality Assessment & Award Scheme* - Reino Unido), Green Globes (Canadá), Green Star (Austrália), CASBEE (Japão) e Líder A (Portugal).

Os indicadores BREEAM e LEED são os selos mais reconhecidos e utilizados mundialmente, sendo ambos desenvolvidos no início da década de 1990, dando origem a novas certificações.

3.1 BREEAM (Reino Unido)

Desenvolvido inicialmente no Reino Unido em 1988 pelo BRE (*Building Research Establishment do Reino Unido*), o BREEAM (*BRE Environmental Assessment Method*) é o selo mais antigo e um dos mais requisitados mundialmente. Este selo define o padrão das melhores práticas em design sustentável e possui uma série de critérios para determinar o desempenho ambiental de um edifício. O BREEAM é adotado inclusive em diversos países europeus, asiáticos e no Canadá.

3.1.1 BREEAM - História

O grupo Building Research Establishment (BRE e BRE Global) possui uma história de mais de 90 anos. Este foi o pioneiro mundial da organização de todas as pesquisas, consultorias, testes e aprovações das edificações ambientais.

Em 1917, o Departamento de Ciências e Pesquisas Industriais do Reino Unido (*Department of Scientific and Industrial Research – DSIR*) propôs a criação de uma organização com intuito de investigar diversos materiais e métodos construtivos de edificações, que seriam adequados para a realização dos projetos de “housing” após a Primeira Guerra Mundial.

Em 1920, o Conselho do grupo BRE se reuniu e foi fundado pelo governo o BRS (*Building Research Station*), um laboratório que tinha como objetivo a formação de pesquisas para o Conselho. Um exemplo de um dos primeiros trabalhos desse grupo foi o estudo sobre o comportamento reforçado do concreto em pisos e o desenvolvimento da norma britânica de tijolos, sendo esta a primeira norma construtiva do Reino Unido de materiais.

Durante a Segunda Guerra Mundial, os funcionários do BRS estavam envolvidos em inúmeras áreas de trabalho, se concentrando nas questões como os diferentes materiais a serem utilizados nos edifícios, técnicas e climas particulares de cada região, na própria construção.

Em 1999, independente dos laços governamentais e totalmente privatizado, o grupo BRE passou a ter autorização de certificar e aprovar produtos testados por eles. Em 2006, seus serviços já eram reconhecidos mundialmente passando a se chamar BRE GLOBAL. Outros grupos de certificação e avaliação ambiental, como o BREEAM, nasceram a partir da marca BRE GLOBAL.

Os lucros do grupo BRE são doados ao BRE TRUST. Estes investem em pesquisas projetuais para o benefício público, realizado pelo BRE, e outras parcerias que realizam pesquisas como as Universidades.

3.1.2 BREEAM - Programas

Qualquer tipo de construção (novo ou já existente) pode ser avaliado, a partir dos critérios de desempenho ambiental, pelos certificados BREEAM. Há dezesseis programas específicos disponíveis para certificar e avaliar corretamente determinadas construções, como: BREEAM Other Buildings, BREEAM Courts, BREEAM Ecohomes, BREEAM EcohomesXB, BREEAM Industrial, BREEAM Offices, BREEAM Healthcare, BREEAM Prisons, BREEAM Retail, BREEAM Education, BREEAM Multi-Residential, BREEAM Communities, BREEAM Domestic Refurbishment e BREEAM In-Use. Os edifícios mais complexos são avaliados pelo BREEAM Bespoke, enquanto os localizados fora do Reino Unido são avaliados pelo BREEAM Internacional.

3.1.3 BREEAM - Categorias

Dentro de cada programa citado acima são avaliadas dez categorias, com diferentes níveis de importância, dentre elas: gestão, saúde e bem estar, energia, transporte, água, lixo, poluição, uso do solo e ecologia, materiais e inovação, sendo este último avaliado como bônus.

Figura 1: Tabela das categorias BREEAM

Management <ul style="list-style-type: none"> • Commissioning • Construction site impacts • Security 	Waste <ul style="list-style-type: none"> • Construction waste • Recycled aggregates • Recycling facilities
Health and Wellbeing <ul style="list-style-type: none"> • Daylight • Occupant thermal comfort • Acoustics • Indoor air and water quality • Lighting 	Pollution <ul style="list-style-type: none"> • Refrigerant use and leakage • Flood risk • NO_x emissions • Watercourse pollution • External light and noise pollution
Energy <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ emissions • Low or zero carbon technologies • Energy sub metering • Energy efficient building systems 	Land Use and Ecology <ul style="list-style-type: none"> • Site selection • Protection of ecological features • Mitigation/enhancement of ecological value
Transport <ul style="list-style-type: none"> • Public transport network connectivity • Pedestrian and Cyclist facilities • Access to amenities • Travel plans and information 	Materials <ul style="list-style-type: none"> • Embodied life cycle impact of materials • Materials re-use • Responsible sourcing • Robustness
Water <ul style="list-style-type: none"> • Water consumption • Leak detection • Water re-use and recycling 	Innovation <ul style="list-style-type: none"> • Exemplary performance levels • Use of BREEAM Accredited Professionals • New technologies and building processes

3.1.4 BREEAM - Pontuação

A soma de todos os pontos atingidos em cada categoria é que determinam a nota final do projeto. Vale ressaltar que cada categoria possui um nível de importância, sendo estas atribuídas maior número de pontos. É necessário atingir um mínimo de pontos para ser aprovado, recebendo finalmente um certificado que possui diversos níveis de qualificação como Pass (≥ 30), Good (≥ 45), Very Good (≥ 55), Excellent (≥ 75) e Outstanding (≥ 85).

Cada nível (PASS, GOOD, VERY GOOD, EXCELLENT, OUTSTANDING) possui um mínimo de créditos a serem alcançados, os chamados créditos mandatórios, e a qualificação da construção fica de acordo com a quantidade de pontos obtidos.

3.1.5 BREEAM - Projetos

O BREEAM possui mais de 200 mil edificações certificadas, e aproximadamente um milhão de registrados para concluir a certificação (BREEAM).

Alguns exemplos de projetos que obtiveram o selo BREEAM são:

. Hines' Ducat Place III (Moscou) foi o primeiro projeto russo a receber a certificação BREEAM no país e inclusive o primeiro edifício de escritórios a obter a certificação Green Building, regido pelas normas internacionais, com nota final *Very Good*.

. O projeto para Rogiet Primary School (Monmouthshire) foi desenvolvido para substituir um escola existente no terreno ao lado. Foram utilizados recursos como a valorização da entrada de luz natural em todo o edifício e ventilação natural através da utilização de janelas automáticas e manuais, claraboias e aberturas para garantir bom conforto térmico. Obteve nota *Excellent* no programa BREEAM *Education*.

Figura 2 e 3: Hines' Ducat Place III e Rogiet Primary School.



3.2 CEEQUAL (Reino Unido)

CEEQUAL (*Civil Engineering Environmental Quality Assessment & Award Scheme*) é um programa que faz avaliação e concede prêmios a projetos sustentáveis na engenharia civil e de domínio público. Seu objetivo é assessorar e aperfeiçoar o design e o método construtivo desses projetos em compromisso com a qualidade ambiental e atuação social.

Os projetos quando avaliados e assessorados pelo CEEQUAL usufruem de muitos benefícios: reconhecimento público; melhoria do projeto e das práticas construtivas; custo da vida-útil da construção; diminuição das perdas e resíduos; eficiência dos recursos naturais (água, energia, material, etc.); redução dos incidentes ambientais;

3.2.1 CEEQUAL - História

O CEEQUAL foi desenvolvido por uma equipe liderada pela Instituição de Engenheiros Civis (ICE), com apoio financeiro do governo Inglês e do *Research & Development Enabling Fund*, do ICE. Teve grande apoio e participação de departamentos do governo, consultores de engenharia civil, empreiteiros, e associações como *Association for Consultancy and Engineering* (ACE) e o *Civil Engineering Contractors Association* (CECA).

Em setembro de 2003, após inúmeros testes e pesquisas, o programa foi lançado. Tornou-se público em junho de 2004 com a publicação de um Manual de Avaliação de Projetos. Desde então, o CEEQUAL foi aceito pelo Reino Unido para avaliar o desempenho ambiental e de sua sustentabilidade na construção. Atualmente é bastante reconhecido e utilizado por clientes da engenharia civil, projetistas e construtores. Seu manual inclusive já foi revisado inúmeras vezes para garantir melhores resultados.

3.2.2 CEEQUAL - Programas

Esta ferramenta é operada pela e para a indústria da construção no Reino Unido, tendo apenas dois programas disponíveis: *CEEQUAL for UK* (exclusivo para projetos localizados no Reino Unido) e *CEEQUAL Internacional* (para projetos fora do Reino Unido). Estes dois programas possuem apenas um método de classificação que avalia qualquer tipo de construção, o que difere dos outros selos de sustentabilidade pelo mundo.

Importante ressaltar que para o *CEEQUAL Internacional*, cada país apresenta diferentes características climáticas, culturais, regulamentos e práticas, o que é levado em conta.

3.2.3 CEEQUAL - Categorias

O CEEQUAL avalia o projeto em 12 categorias. Cada uma possui mais importância que a outra: Gerenciamento de projeto (10.9%); Uso do solo (7.9%); sítio (7.4%); Ecologia e Biodiversidade (8.8%); histórico do ambiente (6.7%); recursos de água e seu ambiente (8.5%); Energia e Carbono (9.5%); Materialidade (9.4%); Gerenciamento do desperdício (8.4%); Transporte (8.1%); Relação com os vizinhos (7.0%); Relações com a Comunidade Local e outros acionistas (7.4%);

3.2.4 CEEQUAL - Pontuação

Existem cinco tipos de premiações:

- . *Whole Project Award* - avalia o trabalho de toda a equipe de projeto: o cliente, designer, construtora e etc.
- . *Design Award* – avalia o trabalho do designer principal.
- . *Construction Award* – avalia o trabalho da construtora principal.
- . *Design & Build Award* – avalia o design e a construção.
- . *Client & Design Award* - também disponível na forma de um prêmio provisório, avalia o cliente e o design.

Os últimos quatro prêmios citados anteriormente foram disponibilizados para os participantes de um determinado projeto que não querem ser avaliados em conjunto, como se fosse uma só equipe, como é o caso do *Whole Project Award*. Ou inclusive onde os participantes do projeto gostariam de ter a sua própria contribuição avaliada individualmente ao lado do *Whole Project Award*.

É necessário atingir uma nota mínima de 25% para obter um certificado CEEQUAL. Possui diversos níveis de qualificação como: PASS (quando ultrapassa os 25%), GOOD (quando ultrapassa os 40%), VERY GOOD (ultrapassa os 60%) e EXCELLENT (quando ultrapassa os 75%).

O número de clientes que procuram seus serviços cresce bastante. Devido a tanto sucesso, CEEQUAL esta trabalhando na ideia de ampliar seus meios de avaliação, como, por exemplo, assessorar o projeto depois de concluído.

3.2.5 CEEQUAL - Projetos

O programa CEEQUAL possui aproximadamente 180 projetos certificados. Dentre eles:

. O parque de ciências de Exeter (*Exeter Science Park*) obteve nota excelente (*Excellent*) sob o esquema de pontuação *Client & Design Award*. Questões como a qualidade do ar, arqueologia do local, proteção da ecologia do terreno, acústica, energia renovável, drenagem da água da chuva, transporte e manuseamento do lixo foram levadas em consideração.

. A estrada Cross Valley Link (*Cross Valley Link Road - CVLR*) também adquiriu nota excelente (*Excellent*) sob o esquema de pontuação *Whole Project Award*. Os maiores desafios encontrados no desenvolvimento do projeto foram como realizar o manuseio do resíduo

gerado pela construção da estrada, a preservação da fauna e flora local e o extremo cuidado com o desenho da estrada de forma a maximizar a utilização das terras.

Figuras 4 e 5: Exeter Science Park e Cross Valley Link Road.



3.3 GREEN STAR (Austrália)

Baseado nos sistemas BREEAM e LEED, Green Star é um sistema australiano voluntário de avaliação ambiental na construção. Com abrangência nacional, transformou o mercado da construção civil na Austrália desde sua implantação em 2003 pelo Green Building Council da Austrália (GBCA).

3.3.1 GREEN STAR - Programas

O Green Star possui nove programas disponíveis para avaliação: Education, Healthcare, Industrial, Multi Unit Residential, Office, Office Interiors, Retail Centre, Office Design e Office As Built.

3.3.2 GREEN STAR – Categorias e Pontuação

O Green Star contempla uma série de categorias para avaliar o impacto ambiental de um projeto desde o design, a construção e a manutenção, concedendo-lhes créditos. É possível adquirir no máximo 132 pontos, distribuídos nas seguintes categorias: gestão (12 pontos); qualidade do ambiente interno (27 pontos); energia (24 pontos); transporte (11 pontos); água (12 pontos); materiais (20 pontos); solo e ecologia (8 pontos); emissões (13 pontos); inovação (5 pontos);

Depois que todos os créditos alocados em cada categoria são avaliados um valor percentual é calculado e os fatores ambientais Green Star são posteriormente aplicados. Estes fatores de pontuação ambiental variam de Estado por Estado e por território para refletir preocupações ambientais diversas na Austrália.

Os projetos que passam pela avaliação Green Star são submetidos a uma pontuação. Dependendo do resultado obtido, a construção recebe uma certificação com um número de estrelas (ordem crescente do desempenho da edificação):

- . 4 Star Green Star (45 a 59 pontos) – Best Practice
- . 5 Star Green Star (60 a 74 pontos) – Australian Excellence
- . 6 Star Green Star (75 a 100 pontos) – World Leadership

Embora as ferramentas estejam disponíveis para auto avaliação, o desenho, projeto ou construção não pode se autopromover e possuir um certificado Green Star, a menos que a GBCA tenha validado o projeto através de uma avaliação formal.

3.3.3 GREEN STAR - Projetos

A Austrália possui 408 edifícios registrados, que estão em processo de avaliação e 348 edifícios certificados. Vale ressaltar que nem todos os projetos são citados por motivos confidenciais.

A Universidade de Melbourne recebeu em 2010 o certificado Green Star com pontuação máxima (5 Green Star). Algumas características que recebem destaque no projeto é a questão de ter boa acessibilidade de transporte, ciclovias, economia de energia, boa qualidade de ar e redução de até 83% do uso de água.

Figura 6: The Spot, Melbourne University.



3.4 CASBEE (Japão)

O consórcio de edifícios sustentáveis japoneses (JSBC - *Japan Sustainable Building Consortium*), composto pelas entidades industriais, acadêmicas e governamentais, colaborou com o desenvolvimento do sistema de avaliação de edifícios CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*).

O CASBEE é uma ferramenta voluntária de avaliação e assessoramento, que qualifica o desempenho ambiental de edifícios e construções. Sendo projetado especialmente para as condições culturais e sociais do Japão.

3.4.1 CASBEE - História

No ano de 2001 no Japão, um trabalho articulado e desenvolvido pela indústria, o governo e a academia, com o apoio da Secretaria da Habitação, do Ministério da Terra, Infraestruturas, dos Transportes e do Turismo (MLIT - *Housing Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism*) levou a criação do Conselho de Construções Verdes (JaGBC - *Japan GreenBuild Council*) e o Consórcio Japonês de Construção Sustentável (JSBC - *Japan Sustainable Building Consortium*), que é administrada pelo Instituto para a Construção do Ambiente e Conservação de Energia (IBEC - *Institute for Building Environment and Energy Conservation*). O CASBEE surgiu exatamente a partir do JSBC e do IBEC. Porém, apenas em 2005 que iniciou o processo de certificação CASBEE.

3.4.2 CASBEE - Programas

O CASBEE possui nove tipos de programas: CASBEE Pre-design (CASBEE-PD), CASBEE New Construction (CASBEE-NC), CASBEE Existing Buildings (CASBEE-EB), CASBEE Renovation (CASBEE-RN), CASBEE Heat Island (CASBEE-HI), CASBEE Urban

Development (CASBEE-UD), CASBEE Urban Areas + Buildings (CASBEE-UD+), CASBEE Home - Detached House (CASBEE-DH) e CASBEE Temporary Construction.

3.4.3 CASBEE – Categorias e Pontuação

O CASBEE possui quatro categorias de avaliação: Eficiência Energética, Eficiência em Recursos, Qualidade do Ambiente Local e Qualidade do Ambiente Interno.

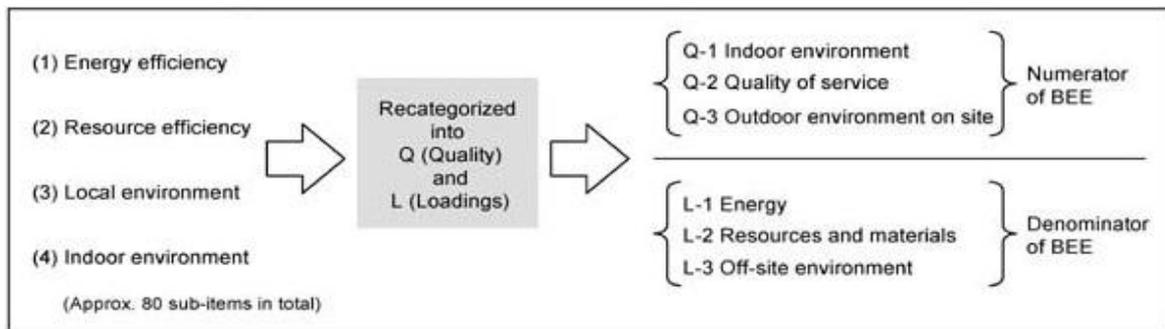
Após analisar essas quatro categorias em uma construção, elas são reorganizadas e categorizadas em Q (*Building Environmental Quality & Performance* - Avalia a qualidade do conforto doméstico num espaço hipoteticamente fechado = propriedade privada) e L (*Building Environmental Loadings* - aspectos negativos do impacto ambiental que vão além do espaço hipotético fechado = exterior).

Cada letra é dividida em três pontos de avaliação:

. Q: Ambiente Interno + qualidade dos serviços + ambiente do exterior da edificação no próprio terreno de implantação.

. L: Energia + recursos e materiais + *Off-site Environment* (local distante do terreno).

Figura 7: Categorias – Q e L.

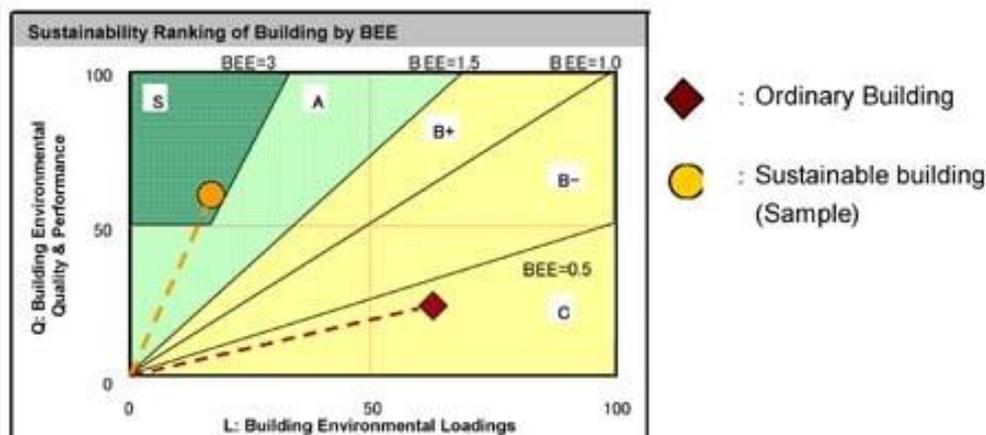


A razão entre Q e L divulga o resultado do desempenho ambiental da edificação, denominado BEE (Building Environmental Efficiency). Quanto maior o Q e menor o L, a construção é considerada mais sustentável.

Figura 8: Razão entre Q e L.

$$\text{Building Environmental Efficiency (BEE)} = \frac{Q \text{ (Building environmental quality and performance)}}{L \text{ (Building environmental loadings)}}$$

Figura 9: Desempenho.



Após receberem um número de pontos BEE, as construções são avaliadas em cinco possíveis notas. Abaixo, dispostas em ordem crescente:

Classe C (< 0.5), Classe B- (0.5-1.0), Classe B+ (1.0-1.5), Classe A (1.5-3.0) e Classe S (≥ 3.0).

3.4.4 CASBEE - Projetos

Já foram certificados desde o ano de 2009, 80 edifícios. Abaixo, dois exemplos que obtiveram o resultado máximo (nota S):

. Japan Pavilion Nagakute EXPO 2005 AICHI JAPAN (Tipo de edifício: Exibição – temporária | Nota S, BEE = 6.2)

. River Hirano Gardens (Tipo de edifício: Apartamento | Nota S, BEE=3.4)

Figuras 10 e 11: Pavilhão Japonês Nagakute e Jardins River Hirano.



3.5 LIDER A (Portugal)

Lider A é um sistema desenvolvido por Portugal de avaliação voluntário da construção sustentável. Tendo como principal objetivo a busca por comunidades sustentáveis, este programa dá assessoria no desenvolvimento de soluções para a edificação, e gera uma certificação se obtiver desempenho comprovado.

“O sistema destina-se (1) a apoiar o desenvolvimento de planos e projetos que procurem a sustentabilidade, (2) avaliar e posicionar o seu desempenho na fase de concepção, obra e operação, quanto à procura da sustentabilidade, (3) suportar a gestão na fase de construção e operação, (4) atribuir a certificação por marca registada, através de verificação por uma avaliação independente e (5) servir como instrumento de mercado distintivo para os empreendimentos e clientes que valorizem a sustentabilidade.” (LIDER A, 2011).

3.5.1 LIDER A - História

Este sistema é resultado de pesquisas e projetos sobre sustentabilidade na construção, do doutor em Engenharia do Ambiente, Manuel Duarte Pinheiro. Surgiu em 2000, no Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura do Instituto Superior Técnico, com o objetivo de criar um sistema de apoio, avaliação e contribuição para o desenvolvimento sustentável. Em 2005 foi realizada a publicação da primeira versão do programa e dois anos depois, as primeiras certificações.

3.5.3 LIDER A - Categorias

Lider A possui 22 categorias, que estão subdivididas em seis vertentes:

- . Integração local (3): Solo, Ecossistemas naturais e Paisagem e Património;
- . Recursos (4): Energia, Água, Materiais e Recursos Alimentares;

- . Cargas ambientais (5): Efluentes, Emissões Atmosféricas, Resíduos, Ruído Exterior e a Poluição Ilumino-térmica;
- . Conforto Ambiental (3): Qualidade do Ar, Conforto Térmico e Iluminação e acústica;
- . Vivência socioeconómica (5): Acesso para todos, Custos no ciclo de vida, Diversidade Económica, Amenidades e a Interação Social e Participação e Controle;
- . Uso sustentável (2): Gestão Ambiental e Inovação.

Figura 12: Categorias e vertentes.

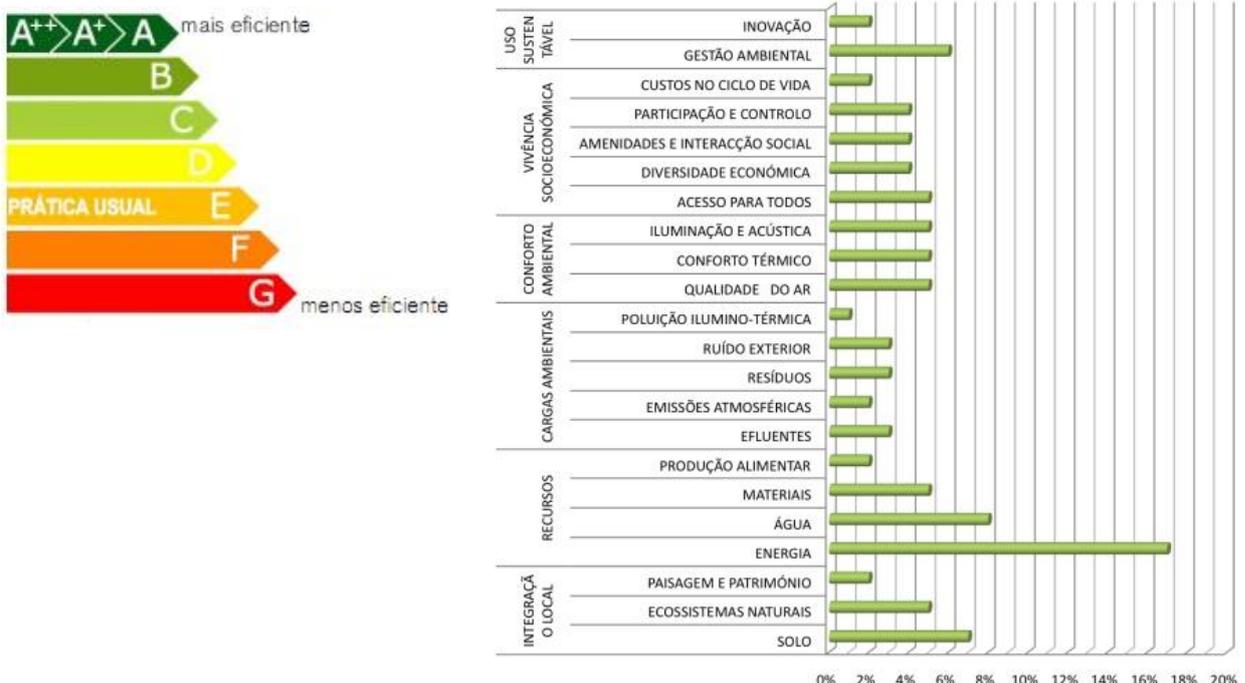


3.5.4 LIDER A – Pontuação

Para a avaliação do desempenho de uma edificação, cada categoria citada acima recebe uma pontuação (valor em %) que posteriormente somadas, recebem uma classificação geral que vai de G a A+++.

Como a maioria das ferramentas de certificação, cada critério possui um nível de importância. No caso do Lider A, a categoria com maior valor é a Eficiência nos Consumos (17%), seguida de Água (8%) e do Solo (7%).

Figuras 13 e 14: Níveis de desempenho e ponderação (em percentagem) das categorias.



3.5.5 LIDER A - Projetos

Como exemplos de projetos certificados pelo LIDER A estão:

- . Hotel Jardim Atlântico (Calheta; Madeira), construído em 1993, complexo turístico (área bruta de construção de 7 497,20 m²) com 97 apartamentos. Classificação A.
- . Torre Verde (Lisboa), construído em 1998, edifício residencial (área bruta de construção de 7 200 m²) com 41 apartamentos. Classificação A.
- . Reconhecimento em fase de Plano de Pormenor do Parque Oriente (Lisboa), intervenção, com 13 edifícios (área bruta de construção de 27 912 m²) com 185 apartamentos e outros usos, para além de comércio e lazer, utilizando uma antiga fábrica industrial. Classe A.

Figuras 15, 16 e 17: Hotel Jardim Atlântico, Torre Verde e Parque Oriente.



4.0 Os selos de eficiência energética

O setor da construção civil é um dos maiores causadores de impactos negativos sobre o meio ambiente. De acordo com o Pnuma (Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente), as edificações originam 30% da energia consumida no planeta, causando níveis similares de emissões de gases do efeito estufa. Diante deste cenário, foram criadas certificações sustentáveis que tem como objetivo primordial a redução do uso de energia de uma edificação. Neste trabalho serão apresentadas as ferramentas Energy Star (Estados Unidos), Passivhaus e o programa brasileiro PROCEL Edifica.

4.1 Energy Star (Estados Unidos)

Introduzido em 1992, o Energy Star é um programa de ordem federal administrado pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (*Environmental Protection Agency - EPA*) em conjunto com o Departamento de Energia dos EUA (*Department of Energy*).

No início do ano de 2009, a agência governamental canadense *Natural Resources Canada*, licenciou a divulgação do programa Energy Star no país. Primeiramente sendo aplicado em residências, aparelhos e demais produtos.

Os edifícios que possuem este selo estão entre os 25% dos que maior alcançaram a eficiência energética do mundo. De acordo com o EPA, eles podem chegar a reduzir em 40% a utilização de energia.

Seus projetos são ajustados de acordo com seu tipo de uso (comercial, residencial e etc.) e zona climática. Difere bastante do selo LEED, pois este calcula a quantidade de energia a ser utilizado através de um modelo com semelhança de tamanho e localização apenas, o que resulta em um projeto com menos precisão da real utilização de energia futura.

Os tipos de edifícios que possuem maior número de selo Energy Star são os escritórios, seguido de supermercado e escolas. No total são 6,523 edificações certificadas entre 15 tipologias, como hotéis, hospitais, bancos e residências (ENERGY STAR, 2008).

A partir do ano de 2004, o Energy Star ganhou bastante popularidade, tendo 75% da população americana com conhecimento sobre o mesmo. Muitos edifícios possuem ambas as

certificações (LEED e ENERGY STAR), pois desta maneira é possível obter maior valorização do imóvel.

4.2 Passivhaus (Alemanha)

O Instituto Passivhaus é um modelo voluntário desenvolvido para auxiliar e desenvolver a construção de casas que utilizam pouca energia para o aquecimento e refrigeração e inclusive oferece um sistema de certificação que padroniza o desempenho energético das edificações. O principal objetivo deste programa é a redução em grande escala das demandas de energia para a criação de conforto térmico no ambiente interno da casa. Isto só é possível através de níveis altos de insolação no envelope térmico, com a redução da taxa de ar vindo do exterior e pelo fornecimento de ar fresco que é filtrado e aquecido através de um equipamento de ventilação mecânica.

O PassivHaus possui padrões exigentes de desempenho energético, porém sua abordagem é simples: permite que o arquiteto minimize a demanda de aquecimento do edifício e em algumas construções residenciais, especificar um aquecedor de toalha como única ferramenta convencional para aquecimento. Este calor obtido pode ser posteriormente recuperado e posto em circulação através de uma unidade MVHR (ventilação mecânica e recuperador de aquecimento).

Os princípios da Passivhaus foram desenvolvidos no início da década de 1990 pelos Professores Bo Adamson, da Suécia, e Wolfgang Feist da, Alemanha.

As primeiras residências construídas seguindo este padrão foram na cidade alemã Darmstadt em 1991. O Instituto Passivhaus, que foi criado em 1996, continua as monitorando além de mais outras 250 casas localizadas em toda a Europa, e confirma as economias de aquecimento de mais de 90% em comparação com construções padronizadas. Foi constatada alta qualidade do ar interno e conforto térmico através de mensuração no local e pesquisas com usuários.

O Padrão Passivhaus pode ser aplicado não somente a residências, mas também a prédios comerciais, industriais e públicos.

As construções seguidas pelos padrões desta ferramenta conseguem reduzir em até 75% dos requisitos para se obter aquecimento, em comparação com as práticas comuns impostas para novas edificações no Reino Unido. O Passivhaus, portanto, fornece um método rígido para ajudar a indústria a reduzir em 80% a quantidade de carbono, definido como um alvo legislativo para o Governo do Reino Unido.

O Passivhaus pode ser aplicado no mundo inteiro, independente do clima local – funciona tanto em clima quente quanto em climas moderados. Os prédios com o selo têm sido desenhados e construídos em todos os países Europeus além de Austrália, China, Japão, Canadá, EUA e América do Sul.

Possui aproximadamente 20 mil projetos PassivHaus, que estão concentrados em maioria na Áustria e na Alemanha.

O reconhecimento da falta de combustíveis no futuro torna necessária a redução da dependência de energia fóssil. O aumento do custo de energia derivado de fóssil mostra as vantagens de Construções Passivhaus: quando consumido abaixo de 15KWh/m² no ano, implica na redução de custos de energia de 5 a 10 vezes.

Está comprovado que uma construção Passivhaus não possui temperatura abaixo de 16° C, mesmo sem aquecimento durante os meses mais frios de inverno – devido ao bom desempenho térmico e baixa infiltração de ar.

O BRE é registrado junto com o Instituto PassivHaus em Darmstadt, na Alemanha, para emitir Certificados para residências, escritórios, escolas e prédios industriais. A conformidade com as normas PassivHaus é avaliada utilizando o Pacote de Planejamento PassivHaus. Como resultado da parceria, o BRE fornece um serviço completo de consultoria de desenho e se

baseia na ampla experiência adquirida na Europa. A assistência pode ser fornecida também para superar problemas específicos na validação de projetos em estudo. BRE fornece consultoria no Reino Unido para prédios individuais ou para comunidades inteiras.

O Instituto PassivHaus desenvolveu uma série de processos de certificação para assegurar qualidade a qualquer construção e seus profissionais:

- . O Pacote de Planejamento PassivHaus (Passivhaus Planning Package – PHPP) - utilizado para informar o processo do desenho e assessorar ou verificar se o projeto está sob os padrões PassivHaus.

- . Certificação para os designers – para aqueles que possuem experiência em desenvolver um projeto PassivHaus.

- . Certificação para casas PassivHaus – se aplica tanto para as casas já construídas como também para o desenho/planta proposto.

4.3 PROCEL Edifica (Brasil)

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) foi uma iniciativa do Governo Brasileiro para racionalizar a produção e o consumo de energia elétrica, eliminar os desperdícios e reduzir os custos e investimentos no setor. Criado em 1985 pelos Ministérios de Minas e Energia e da Indústria e Comércio, e sob a gestão de uma Secretaria Executiva subordinada à Eletrobrás, em 1991, já como programa de Governo passou a ter maior abrangência.

Como as construções são as grandes vilãs no consumo de energia em todo o mundo, sentiu-se a necessidade de criar um programa voltado especificamente para esta área, e assim, em 2003 criou-se o PROCEL Edifica, em conjunto com o Ministério de Minas e Energia, o Ministério das Cidades, universidades, centros de pesquisa e entidades das áreas governamental, tecnológica, econômica e de desenvolvimento, além do setor da construção civil.

O sistema de avaliação do desempenho energético das edificações possui três programas distintos disponíveis:

- . Edifícios residenciais, que são subdivididos em: Unidade Habitacional autônoma – 43 certificadas; Edificações Multifamiliares – 5 certificadas; Áreas Comuns – 1 certificada (PROCEL, 2011).

- . Edifícios comerciais

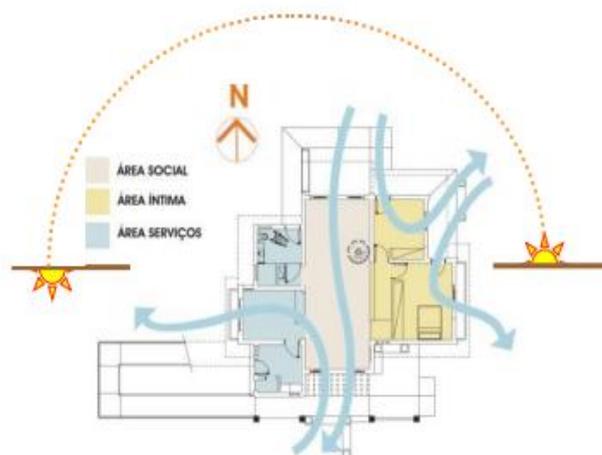
- . Edifícios de serviços e públicos.

Dentro de cada programa citado acima, são avaliadas diversas categorias. No caso dos edifícios comerciais e de serviços e públicos, são analisadas a envoltória, iluminação e condicionamento de ar. Enquanto nos edifícios residências, acrescentam-se as avaliações do sistema de aquecimento de água, além dos sistemas presentes nas áreas comuns dos edifícios multifamiliares, como iluminação, elevadores, bombas centrífugas etc.

A avaliação dos projetos é realizada em duas etapas: na fase de projeto e após a construção do edifício.

Um grande exemplo de construção sustentável que recebeu o selo Procel é a casa Eletrosul em Florianópolis, Santa Catarina. O projeto foi criteriosamente desenhado e dimensionado de acordo com as condições climáticas do local, com objetivo de aproveitar ao máximo as condicionantes naturais. Dentre as estratégias estão: orientação solar adequada a fim de gerar energia fotovoltaica capaz de atender a casa, ventilação natural, uso eficiente da água, como o aproveitamento da água da chuva e escolha critérios dos materiais construtivos.

Figuras 18 e 19: Casa Eletrosul - Santa Catarina.



5.0 Conclusão

O levantamento de cases de sucesso no Brasil e no mundo e a revisão bibliográfica permitiu uma maior compreensão da importância das Certificações de Sustentabilidade no cenário mundial. Foi possível observar que a introdução destas ferramentas auxilia e incentiva na busca pela melhor qualidade e desempenho sustentável do edifício, através de intervenções conscientes e planejadas.

Os programas de certificação analisados neste trabalho possuem um sistema de avaliação e assessoramento do projeto, cada um com seus métodos e peculiaridades, o que permite muitos benefícios, como: o reconhecimento público, melhoria do projeto e das práticas construtivas, custo da vida-útil da construção, diminuição das perdas e resíduos, eficiência dos recursos naturais (água, energia, material, etc.), redução dos incidentes ambientais, criação de espaços mais confortáveis em relação à qualidade do ar, temperatura e acústica, e entre outros. Segundo a pesquisa de McGraw Hiss foi concluído que:

"... Green buildings on average enjoy a 3.5 percent increase in occupancy rates, 3 percent increase in rental rates and a 7.5 percent increase in sale value."

"Edifícios sustentáveis se beneficiam em média de um aumento de 3.5% na taxa de ocupação, 3% no valor dos alugueis e 7.5% no seu valor de venda." (T.A.)

Contudo, estas ferramentas de auxílio e avaliação do desempenho sustentável de uma construção desenvolvem um conjunto de fatores que vêm redefinindo a nova arquitetura, ou seja, construções ambientais, econômica e socialmente sustentáveis.

Referências

- 1 – BRUNDTLAND, Gro Harlem. **Our common future: The World Commission on Environment and Development**. Oxford University, 1987.
- 2 – GONÇALVES, J. C. S.; DUARTE, D. H. S. **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino**. Universidade de São Paulo, 2006.
- 3 – KOEPEL, S.; ÜRGE-VORSAT, D.; **Avaliação de Políticas Públicas para Redução da Emissão de GEE em Edificações. Relatório PNUMA – Iniciativa para Construções Sustentáveis**. Universidade da Europa Central - Budapeste, 2007.
- 4 – ENERGY STAR. **Energy Star**. Disponível em: <www.energystar.gov> Acesso em: 10 fev. 2011.
- 5 – KIBERT, C. J. **Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery**. New Jersey: John Wiley and Sons Ink, 2008. 407 p.
- 6 – BURKE, B.; KEELER, M.; **Fundamentos de Projetos de Edificações Sustentáveis**. Bookman Português, 2010. 362 p. ISBN.
- 7 – YUDELSON, R. **Green Existing Buildings**. Estados Unidos: Mc Graw-Hill, 2009. 301 p. ISBN
- 8 – BRE GLOBAL. **BRE**. BRE Global Ltd, 2009. Disponível em: <www.bre.co.uk> Acesso em: 10 fev. 2011.
- 9 – BRE GLOBAL. **BREEAM**. BRE Global Ltd, 2009. Disponível em: <www.breeam.org> Acesso em: 10 fev. 2011.
- 10 – BRE GLOBAL. **SD5066A - BREEAM Europe Commercial 2009 Assessor Manual**. BRE Global Ltd. Disponível em: <www.breeam.org/filelibrary/SD_5066A_1_1_BREEAM_Europe_Commercial_2009.pdf> Acesso em: 10 fev. 2011.
- 11 – BRE GLOBAL. **SD5068 – BREEAM Datacentres 2010**. BRE Global Ltd. Disponível em: <www.breeam.org/filelibrary/SD5068_1_1_BREEAM_Datacentres_2010.pdf> Acesso em: 10 fev. 2011.
- 12 – INBUILT. **BREEAM versus LEED**. Inbuilt, 2010. Disponível em: <www.inbuilt.co.uk/media/406565/breeamvsleed.pdf> Acesso em: 10 fev. 2011.
- 13 – HINES. **Hines' Ducat Place III is the first to earn a BREEAM certificate in Russia**. Hines, 2010. Disponível em: <www.hines.com/country/ru/en/news/article10.aspx> Acesso em: 10 fev. 2011.
- 14 – SKIDMORE; OWINGS; MERRILL; **Ducat Place III – Moscow, Russia**. SOM, 2010. Disponível em: <www.som.com/content.cfm/ducat_place_iii> Acesso em: 10 fev. 2011.
- 15 – BRE GLOBAL; **BREEAM Awards Wales 2010**. BRE Global Ltd, 2010. Disponível em: <www.breeam.org/filelibrary/BREEAM%20Awards%20Wales%202010/BREEAM_Awards_Wales_2010_Case_Studies.pdf> Acesso em: 10 fev. 2011.

16 – CEEQUAL. **Civil Engineering Environmental Quality Assessment & Award Scheme.** CEEQUAL, 2011. Disponível em: <www.ceequal.com> Acesso em:10 fev. 2011.

17 – GBCA. **Green Building Council of Australia.** GBCA, 2011. Disponível em: <www.gbca.org.au> Acesso em:10 fev. 2011.

19 – JSBC. **CASBEE: Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency.** JSBC, 2006. Disponível em: <www.ibec.or.jp/CASBEE/english/overviewE.htm> Acesso em:10 fev. 2011.

19 – AIR QUALITY SCINECES. **Building Rating Systems (Certification Programs): a comparison of key programs.** Air Quality Sciences Inc, 2009. Disponível em: <www.aeris.org/uploads/2009.12.09_Green_Building_Programs_Compariso_PUBLISHED.pdf> Acesso em:10 fev. 2011.

21 – LIDER A. **Lider A: Sistema de Avaliação de Sustentabilidade.** LIDER A, 2005. Disponível em: <www.lidera.info/> Acesso em:10 fev. 2011.

22 – PINHEIRO, M. D.; **Sistema Voluntário para a Sustentabilidade dos Ambientes Construídos.** Universidade Técnica de Lisboa, 2010. Disponível em: <www.lidera.info/resources/LiderA_Apresentação_geral_2011_v1.pdf> Acesso em:10 fev. 2011.