

janeiro 2009 | n°2

research

www.sustentare.pt

SUSTENTARE
Consultoria em Sustentabilidade Lda

Implementação de um sistema
de avaliação de desempenho
ambiental da construção – LEED

Índice

p.3	1. Dos impactes do edificado à construção sustentável
p.5	2. Sistemas de avaliação do desempenho de edifícios
p.6	3. LEED – Leadership in Energy and Environmental Design
p.7	4. Avaliação e Certificação
p.8	5. Indicadores de avaliação e atribuição de pontos
p.11	6. Novos desenvolvimentos do LEED
p.12	7. Como se pode conseguir uma certificação LEED?
p.14	8. Atingir o nível mínimo de certificação
p.15	9. Acreditação profissional
p.15	10. Vantagens e desvantagens da certificação LEED
p.17	11. A certificação LEED conduz a potenciais lucros
p.18	12. Outros benefícios da certificação LEED: partes interessadas e mercado de carbono
p.19	13. Casos de Estudo
p.22	14. A Sustentare e o LEED

Participação nesta edição:

Eloísa Cepinha
Sofia Santos

JANEIRO 2009

1. Dos impactes do edificado à construção sustentável

O ambiente construído (edificado) tem um enorme impacto no nosso ambiente natural, na economia de uma sociedade, na saúde e na produtividade dos ocupantes dos edifícios. Estes impactes ocorrem ao longo de todo o ciclo de vida dos edifícios, que engloba o seu planeamento e design, a construção e operação – geralmente a fase mais longa do ciclo de vida de um edifício – e a demolição ou remodelação desses edifícios. Entre os principais impactes associados à construção e operação dos edifícios enumeram-se:

- o elevado consumo de diversos recursos, como água, energia e matérias-primas;
- a responsabilidade sobre a emissão de algumas cargas ambientais significativas, como as emissões atmosféricas, os efluentes domésticos e os resíduos gerados;
- o contributo para o aquecimento global, através das emissões de gases com efeito de estufa e
- em última análise, são os locais onde passamos mais de 90% do nosso tempo, tendo por isso um impacto na qualidade de vida e bem estar de todos o indivíduos.

Nos Estados Unidos (EUA), os verdadeiros impactes associados aos edifícios têm sido contabilizados por diversas instituições em estudos que convergem em dados similares, nomeadamente no que se refere ao impacto ambiental provocado pelos edifícios, ao longo do seu ciclo de vida. Estes estudos [1] mostram que os edifícios dos EUA são, em média, responsáveis pelo consumo de 12% do total da água potável disponível e 39% da energia total que é utilizada. Este valor, quando analisado em termos de perfil energético, representa cerca de 71% da electricidade consumida. Além destes impactes, os edifícios estão ainda associados a cerca de 39% das emissões de CO₂, 36% das emissões de todos os gases com efeito de estufa (GEE) e 65% dos resíduos produzidos.

Em Portugal, estes valores não apresentam grandes diferenças (em termos percentuais), estimando-se que cerca de 34% da energia total consumida seja associada ao conjunto dos sectores construção civil e obra públicas, doméstico/residencial e serviços [2], com base em projecções de 2005.

O objectivo global da procura de práticas de uma construção mais sustentável, também denominada por vezes de construção verde, é diminuir estes impactes através da criação de edifícios de elevado desempenho, envolvendo diferentes preocupações, em todo o ciclo de vida dos edifícios, que ao longo dos anos têm vindo a alertar a consciência de cidadãos, profissionais e empresas do sector. Entre as preocupações, que impulsionaram a atenção e procura de práticas de construção com menores impactes ambientais, contam-se:

- a procura da eficiência energética em virtude da crise do petróleo da década de 70,
- os esforços de reciclagem que se tornaram quase uma exigência e captaram a atenção da indústria da construção,
- o alerta para o síndrome dos edifícios doentes, conceito que emergiu durante a década de 80 e trouxe novas preocupações acerca da saúde e produtividade dos trabalhadores e ocupantes dos edifícios,
- o desenvolvimento de projectos em locais onde a escassez de água se tornou uma preocupação deveras relevante e
- o facto de os edifícios construídos até então, apenas terem a capacidade de se focarem numa questão isoladamente, como a eficiência energética ou a utilização de materiais reciclados.

As práticas de construção sustentável contrariam este último ponto, através do princípio de inclusão de uma abordagem holística que permita perceber o impacto total do edifício (ou seja de todo o edifício, ao longo de todo o ciclo de vida e em mais do que uma componente isolada do impacto), tanto no meio social como no meio ambiental em que este se insere.

Em diversa bibliografia sobre o tema da sustentabilidade na construção, consideram-se quase sempre algumas categorias genéricas de avaliação do desempenho dos edifícios, que respondem a esta visão integrada dos diferentes impactes. Estas categorias de avaliação fazem parte de diferentes ferramentas e sistemas de avaliação do desempenho ambiental dos edifícios que existem actualmente e embora por vezes apresentem nomenclaturas distintas, podem ser agregadas em cinco categorias gerais:

- **Planeamento do Local:** desenvolvimento adequado do local de implementação do edifício e sua protecção

[1] Fontes: [1] United States Green Building Council (www.usgbc.org); [2] 2006 US DOE Buildings Energy Databook; [3] EIA Emissions of GHG in the US

[2] Fonte: Cepinha, E., Santos, S. - A Certificação Energética de Edifícios como Estratégia Empresarial do Sector da Construção - Análise à escala nacional; Dissertação para Obtenção de Tese de Mestrado, 2007

dos efeitos negativos da construção, reutilização sempre que possível de locais e edifícios existentes;

→ **Desempenho Energético:** estabelecimento a *priori* do nível de desempenho e eficiência energética que se pretende para o edifício e para os seus sistemas e equipamentos, optimização da eficiência energética e encorajamento da utilização de energias alternativas e/ou renováveis;

→ **Gestão da Água:** redução da quantidade de água necessária para o consumo no edifício através da instalação de sistemas e equipamentos eficientes, para também se conseguir a redução de taxas municipais associadas a esse consumo e consequente descarga e tratamento de águas residuais;

→ **Utilização de Materiais:** redução da quantidade de materiais necessários durante a construção do edifício, utilização de materiais com menores impactos ambientais e redução/gestão dos resíduos produzidos durante o processo de construção e operação do edifício;

→ **Qualidade do Ambiente Interior:** desenvolver o edifício de forma a promover uma boa qualidade do ambiente interior; eliminar, reduzir e gerir de forma adequada as fontes de poluentes dentro do edifício e fornecer ligações ao ambiente exterior a todos os ocupantes do edifício.

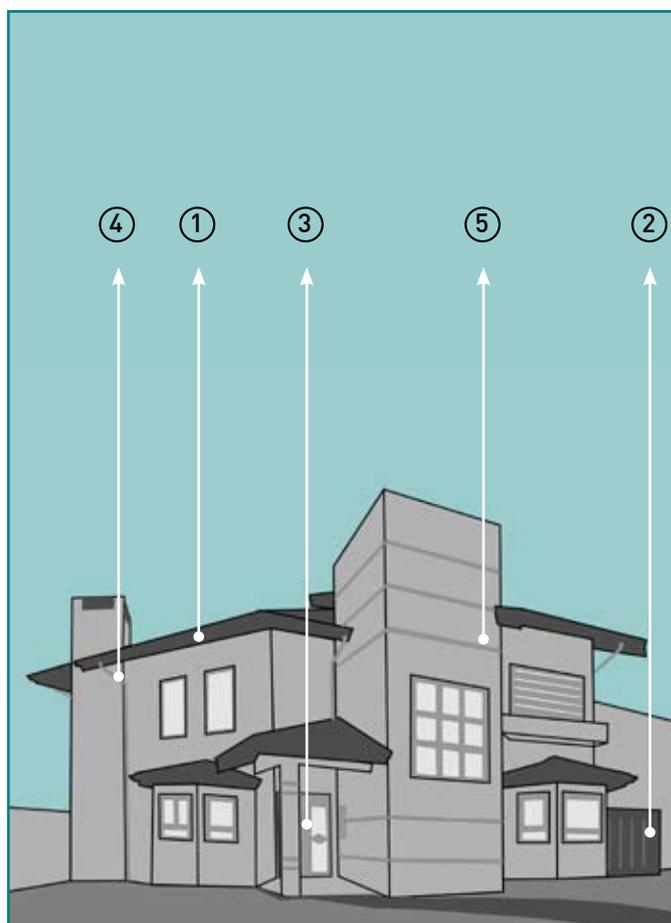
As práticas de design e construção que seguem determinados standards, considerados como práticas de construção sustentável, conseguem dar resposta a muitos dos impactos negativos dos edifícios, tanto em relação ao meio ambiente como em relação aos seus ocupantes.

É importante ter a clara noção, logo desde a fase de planeamento, que os edifícios sustentáveis ou edifícios verdes não acontecem por acaso nem através da acção isolada dos diferentes intervenientes no processo. Pelo contrário, requerem a colaboração de vários profissionais ligados ao sector e uma abordagem integrada de forma a garantir que o desempenho final do edifício (e ao longo do seu ciclo de vida) atinge todos os objectivos propostos no início do seu planeamento e projecto.

Por outro lado, projectar e construir um edifício sustentável não pode ser considerado o fim de um ciclo.

Um edifício sustentável projectado com sucesso é aquele em que todos os seus sistemas, operações e políticas de funcionamento estão em acordo com a melhoria do desempenho integrado, nomeadamente no que se refere a algumas áreas particulares como:

- ① Existência de telhados verdes, que mostram ter benefícios tanto para o edifício como para os seus proprietários;
- ② Definição de programa de reciclagem de resíduos;
- ③ Política de operação e manutenção do edifício que inclua práticas sustentáveis de gestão e limpeza
- ④ Utilização de aplicações energeticamente eficientes e com reduzido consumo de água;
- ⑤ Política de selecção e aquisição de produtos amigos do ambiente (Environmental Preferred Products - EPP) durante a construção, operação e remodelação do edifício.



2. Sistemas de avaliação do desempenho de edifícios

Muitos países já dispõem, ou têm em desenvolvimento, métodos de avaliação (tanto interna como a nível internacional) de edifícios sustentáveis. Em 1997, por exemplo, o Comité Técnico 59 (dedicado ao sector da construção civil) da Organização Internacional de Normalização (ISO TC59) criou um grupo de trabalho interno para investigar a necessidade de instrumentos padronizados dentro da área da construção sustentável.

Este grupo evoluiu, posteriormente, e foi formalizado no Sub-Comité ISO T59/SC17 - Sustentabilidade na Construção Civil - cujo âmbito de aplicação inclui as questões que devem ser tidas em conta durante a construção de um edifício, através de métodos de avaliação do desempenho ambiental. Nos trabalhos desenvolvidos por este grupo, encontra-se em discussão um processo o relacionamento dos requisitos de uma norma internacional para a construção sustentável, relacionando-a com outras normas ISO e harmonizando abordagens já existentes a este tema, com o objectivo máximo de promover a troca de informações relacionadas com a sustentabilidade de produtos e serviços ligados ao sector da construção, comercializados internacionalmente.

Outro exemplo dos esforços internacionais para a promoção da construção sustentável, é o caso da Aliança Sustentável (*SB Alliance*) que consiste numa organização, não partidária e sem fins lucrativos, que concentra uma rede internacional de universidades, centros de pesquisa e organizações de avaliação técnica e que se destina a acelerar a adopção internacional de práticas de construção sustentável (*Sustainable Building - SB*), através da partilha de conhecimentos técnicos, métodos de construção e experiências ao nível da avaliação de desempenho.

Esta iniciativa é apoiada pelo departamento da UNESCO responsável pelos edifícios sustentáveis e pela Iniciativa de Construção e Edifícios Sustentáveis do Programa Ambiental das Nações Unidas (*UNEP Sustainable Building and Construction Initiative*).

O quadro seguinte resume os diferentes sistemas e ferramentas (guias para a construção e procura de materiais, *checklists* de avaliação e outros) que estão a ser utilizados com mais impacte a nível internacional na procura e estabilização de práticas de construção sustentável.

País	Sistema	Link
Austrália	NABERS	www.nabers.com.au/faqs.aspx
	GREEN STAR	www.gbca.org.au
Brasil	AQUA	www.vanzolini.org.br
	LEED BRASIL	www.gbcbrazil.org.br/pt
Canadá	LEED CANADA	www.cagbc.org
	GREEN GLOBES	www.greenglobes.com
China	GB Evaluation Standard	www.risn.org.cn
Finlândia	PromisE	www.vtt.fi/?lang=en
França	HQE	www.certivea.fr
Alemanha	DGNB	www.dgnb.de
Hong Kong	HKBEAM	www.hk-beam.org.hk/general/home.php
Índia	GRIHA	www.teriin.org/index.php?option=com_content&task=view&id=73&Itemid=32
	LEED India	Em desenvolvimento
Itália	Protocollo Itaca	www.itaca.org
México	LEED Mexico	www.mexicogbc.org
Holanda	BREEAM Holanda	www.dgbc.nl
Zelândia	Green Star NZ	www.nzgbc.org.nz
Portugal	LiderA	www.lidera.info
Singapura	Green Mark	http://www.bca.gov.sg/GreenMark/green_mark_buildings.html
África do Sul	Green Star SA	www.gbcsa.org.za/home.php
Espanha	VERDE	Em desenvolvimento
EUA	LEED	www.usgbc.org
	GREEN GLOBES	www.greenglobes.com
Reino Unido	BREEAM	www.breeam.org

3. LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design*

O LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) é um sistema de avaliação do desempenho ambiental da construção desenvolvido pelo USGBC (*United States Green Building Council*) que fornece um conjunto de orientações para promover a construção sustentável. Desde o início do seu desenvolvimento, em 1994, este sistema tem vindo a crescer englobando actualmente mais de 14.000 projectos em 30 países.

Um dos factores diferenciadores deste sistema, face a outros sistemas de avaliação do desempenho ambiental de edifícios que se encontram em aplicação, é o facto do LEED ser considerado um processo aberto e transparente, o que significa que todos os critérios técnicos de avaliação de desempenho propostos por comités de desenvolvimento do sistema são ampla e publicamente revistos e aprovados por mais de 16.000 associados, que actualmente fazem parte do universo do USGC. Além disso, indivíduos reconhecidos pelo seu conhecimento acerca do sistema são autorizados a utilizar uma acreditação profissional – LEED Accredited Professional – para aconselharem os promotores / projectistas / construtores a erguerem um edifício sustentável. Esta acreditação é concedida depois de realizarem um exame técnico avaliado por uma entidade independente – o Instituto de Certificação Green Building – que atribui estas credenciais em nome do USGBC.

Entre 1994 e 2006, o sistema LEED passou por um grande desenvolvimento, desde a criação inicial de padrões para as práticas de construção até o actual sistema global de avaliação que considera seis categorias interligadas que abrangem todos os aspectos do desenvolvimento e processo de construção. Em termos de recursos, o LEED também cresceu de uma pequena equipa de seis voluntários para uma comissão de desenvolvimento de mais de 200 voluntários divididos em cerca de 20 comissões e quase 150 profissionais acreditados.

Durante este processo, um dos grandes objectivos de todos os que têm estado envolvidos no desenvolvimento do LEED é o de dar resposta a algumas lacunas que se observavam nos modelos de construção tradicionais, como:

- Definir um conceito global de “edifício verde” ao estabelecer um padrão comum de medição de desempenho;
- Promover práticas de construção integradas, durante todo projecto de construção;

- Reconhecer a liderança de aspectos ambientais no mercado da construção civil;
- Estimular a concorrência de produtos e serviços ambientais;
- Sensibilizar os consumidores / clientes dos benefícios ambientais de edifícios verdes e
- Transformar o mercado da construção.

Hoje em dia, os membros do USGBC são representativos de todos os sectores da indústria da construção civil e desenvolveram (numa perspectiva de melhoria contínua e aperfeiçoamento sistemático) o sistema LEED, de forma a que este aborde actualmente seis áreas principais de desempenho dos edifícios

- Escolha de Locais Sustentáveis
- Eficiência na Gestão da Água
- Energia e Atmosfera
- Materiais e Recursos
- Qualidade do Ambiente Interior
- Inovação nos Processos de Planeamento

Cada uma destas categorias é constituída por indicadores de desempenho (obrigatórios e pontuáveis) que no final da avaliação permitem atribuir uma classificação ao edifício que se está a avaliar. Além disso, todas as categorias mencionadas são comuns às diferentes versões do sistema de avaliação, que estão disponíveis para determinados tipos de projectos, nomeadamente:

- LEED Novas Construções (LEED-NC): aplicável tanto a novas construções como a grandes obras de renovação ou remodelação de edifícios (é a versão aplicado para certificação LEED);
- LEED Edifícios Existentes (LEED-EB): permite a avaliação de edifícios já existentes que procuram obter a certificação LEED;
- LEED Interiores Comerciais (LEED-CI): permite que os ocupantes de determinado edifício possam requerer a avaliação e certificação do edifício com base no desempenho dos equipamentos e sistemas instalados em edifícios comerciais;
- LEED Estruturas e Esqueleto (LEED Core&Shell): esta versão é aplicável às partes estruturais interiores dos edifícios (ou seja as não incluídas nos interiores comerciais);
- LEED Residencial (LEED-Homes): aplicável a edifícios residenciais unifamiliares ou multifamiliares (complexo de apartamentos por exemplo);
- LEED Desenvolvimento Urbanístico (LEED Neighborhood Development): a aplicação desta versão num projecto de urbanização permite uma abordagem integrada mas vocacionada para o desempenho

4. Avaliação e Certificação

sustentável de diferentes tipos de edifícios, por exemplo;

→ LEED Escolas (LEED Schools): reconhece o carácter único da concepção e construção de escolas;

→ LEED Retail: consiste em dois sistemas de avaliação, um deles baseado nas novas construções e grandes obras de renovação (LEED-NC v2.2) e outro baseado no LEED Interiores Comerciais (LEED-CI v2.0) – este sistema ainda está em desenvolvimento e não existem informações públicas acerca de edifícios certificados por esta versão.

A evolução do LEED não passa apenas pelo desenvolvimento de novas versões, aplicáveis a diferentes tipos de edifícios. Desde o lançamento da primeira versão do LEED-NC têm surgido novas versões, com o objectivo de representar e incorporar de forma mais precisa as novas tecnologias de design verde ou sustentável. O LEED-NC 1.0 foi uma versão piloto, que paralelamente a outros projectos ajudaram a informar o USGBC dos requisitos necessários ao desenvolvimento de um sistema de avaliação, conhecimento esse que foi incorporado no LEED-NC 2.0.

A versão presente do LEED para novas construções é o LEED-NC v2.2, sendo que este é já um sistema que está tão amplamente difundido que constitui também a base para outros sistemas de classificação ou avaliação da sustentabilidade, como o usado pela Agência de Protecção Ambiental (*Environmental Protection Agency's Labs21*). O LEED tornou-se, assim, um guia para construção sustentável bastante popular nos Estados Unidos e é desenvolvido e modificado continuamente pelos profissionais da indústria da construção, enquanto membros do USGBC, sobretudo os que se localizam nas dez maiores áreas metropolitanas dos E.U.A. onde o sistema é mais aplicado.

A certificação de um edifício com os requisitos do sistema de avaliação LEED é praticamente o último passo do processo de design e construção de edifícios sustentáveis. O desenvolvimento de diferentes versões do LEED tem originado diferentes sistemas de pontuação, baseados num conjunto de “condições prévias” necessárias (os pré-requisitos) e um conjunto de “créditos” pontuáveis nas seis categorias de avaliação anteriormente listadas.

Todo o conceito de sustentabilidade dos edifícios, subjacente ao desenvolvimento deste sistema de avaliação, é baseado em princípios de desempenho e protecção ambiental, genericamente aceites nos E.U.A., alguns dos quais já contemplados na legislação de alguns estados. Estes princípios abordam questões como o desempenho energético, a utilização de materiais verdes ou a gestão dos recursos hídricos, por exemplo.

Na versão LEED v2.2 para novas construções e grandes remodelações de edifícios comerciais (a versão do sistema actualmente mais difundida), existe um total de 69 pontos possíveis de obter durante a avaliação, sendo que os edifícios podem beneficiar de quatro níveis de certificação distintos, consoante a pontuação obtida:

				
Nível de Certificação	Certificado	Prata	Ouro	Platina
Pontos Necessários [3]	26 - 32 pontos	33 - 38 pontos	39 - 51 pontos	52 - 69 pontos
Desempenho Global	O edifício atingiu cerca de 40% do total de pontos disponíveis.	Garantia de que cerca de 50% dos pontos foram alcançados e que será reconhecido como um edifício de elevado desempenho.	Com a obtenção de 60% dos pontos do sistema, o edifício é classificado como um exemplo de construção sustentável.	O nível mais alto de desempenho é considerado a partir da obtenção de 80% dos pontos.

[3] Exemplo para o LEED-NC v2.2

Nos vários países onde este sistema é aplicado, a certificação LEED é um padrão ou um modelo reconhecido para a medição e avaliação da construção sustentável. Atingir um nível de certificação numa das versões ou sistemas de avaliação, como o LEED, é a melhor forma de se demonstrar que determinado projecto imobiliário é verdadeiramente “verde”.

É de notar que o sistema de avaliação LEED não tem fins lucrativos e visa promover a utilização de práticas e métodos de construção que aumentem a rentabilidade, reduzindo simultaneamente os impactos ambientais negativos do edifício e melhorando a saúde e bem-estar dos ocupantes dos edifícios.

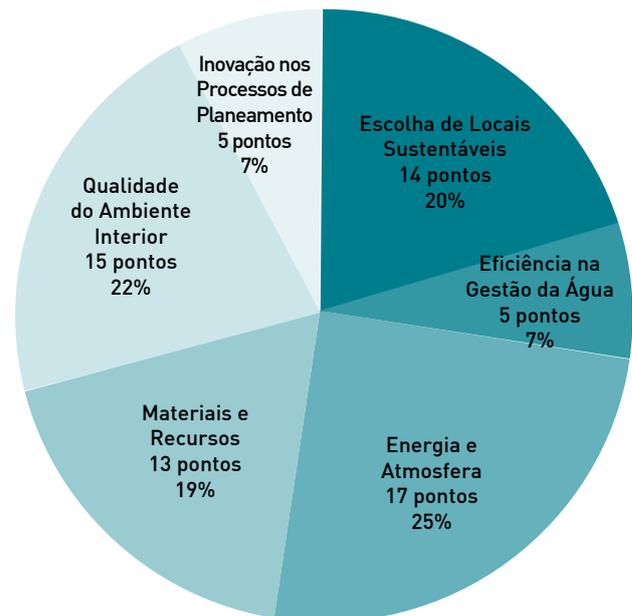
A certificação LEED é obtida após a apresentação de um pedido documentado da conformidade com os requisitos do sistema de avaliação e o pagamento de alguns honorários referentes ao registo e certificação. A certificação é concedida exclusivamente pelo USGBC, entidade responsável pela atribuição da certificação de qualquer das versões LEED que seja utilizada no projecto.

Recentemente, o processo de candidatura para a certificação de novas construções foi informatizado por via electrónica, através de um conjunto de documentos PDFs que automatizam o processo de arquivamento da documentação, permitindo que em qualquer local se possa solicitar a certificação de uma forma mais célere.



5. Indicadores de avaliação e atribuição de pontos

Ao contrário de outros sistemas de avaliação, no LEED não existem diferentes ponderações ou pesos atribuídos às categorias e critérios de avaliação. Cada uma das seis categorias de avaliação representa o mesmo peso na avaliação, embora algumas das categorias possam dispor de mais indicadores pontuáveis, o que representa um maior contributo para a obtenção da classificação final, como é exemplificado no gráfico seguinte [4].



É interessante realçar, porém, que das seis categorias de avaliação do sistema LEED, cinco dessas categorias têm critérios de cumprimento obrigatório – os pré-requisitos. Os requisitos prévios exigidos a qualquer nível da certificação não dão origem à atribuição de pontos na avaliação de um edifício com o LEED, mas sem o seu cumprimento integral em todas as categorias não poderá haver certificação, mesmo que a pontuação obtida numa outra categoria seja máxima.

Por outro lado, estes pré-requisitos e os 69 pontos atribuíveis e possíveis de alcançar por qualquer edifício

que se sujeite à certificação pelo sistema LEED estão distribuídos da seguinte forma:



Escolha de Locais Sustentáveis – 14 pontos:

Esta categoria prevê a minimização da poluição durante a construção da estrutura do edifício e fornece à equipa de projecto

os critérios necessários para alcançar essa minimização e protecção da envolvente, já durante a futura fase de operação do edifício.

- Plano de Prevenção da Poluição na Actividade de Construção (obrigatório)
- Escolha do Local (1 ponto)
- Densidade do desenvolvimento e conectividade da comunidade (1 ponto)
- Gestão de terrenos devolutos (1 ponto)
- Disponibilidade de transportes alternativos (3 pontos)
 - o 1 ponto: Acesso a Transportes Públicos
 - o 1 ponto: Locais de armazenamento de bicicletas e vestiários
 - o 1 ponto: Capacidade de estacionamento e incentivo ao carpooling
- Redução da perturbação no local (2 pontos)
 - o 1 ponto: Proteger ou restabelecer o espaço aberto
 - o 1 ponto: Desenvolvimento da pegada
- Gestão de Efluentes (2 pontos)
 - o 1 ponto: Taxa e quantidade
 - o 1 ponto: Tratamento
- Redução de Ilhas de Calor (2 pontos)
 - o 1 ponto: Telhados
 - o 1 ponto: Outras Estruturas
- Redução da poluição visual (1 ponto)



Eficiência na Gestão da Água – 5 pontos:

Categoria que fornece requisitos para reduzir a quantidade de água necessária à construção e (sobretudo) operação do edifício.

- Paisagem eficiente na gestão da água (2 pontos)
 - o 1 ponto: Reduzir em 50% a irrigação com água potável (através da escolha de espécies adequadas)

- o 1 ponto: Não usar água potável ou qualquer tipo de irrigação
- Tecnologias inovadoras na gestão de águas residuais (1 ponto)
- Redução na utilização da água (2 pontos)
 - o 1 ponto: Redução de 20%
 - o 1 ponto: Redução de 30%



Energia e Atmosfera – 17 pontos:

Requisitos que conduzem à minimização do consumo de energia e o incentivo à utilização de fontes de energia alternativa e energias renováveis.

→ Comissionamento

Fundamental (obrigatório)

- Desempenho Energético Mínimo (segundo legislação/códigos aplicáveis) (obrigatório)
- Gestão Fundamental de Gases Refrigerantes (obrigatório)
- Optimização do desempenho energético em edifícios 14% (novas construções) ou 7% (construções já existentes) (10 pontos)
- No mínimo é obrigatório obter 2 pontos
- Optimização do consumo de energia (8 pontos para além dos 2 exigidos, consoante uma tabela comparativa do nível de desempenho em diferentes tipos de edifícios)
- Melhoria do Comissionamento (1 ponto)
- Energias renováveis no local (3 pontos)
- Melhoria da gestão de gases refrigerantes (1 ponto)
- Medição e Verificação (1 ponto)
- Energia Verde (1 ponto)



Materiais e Recursos – 13 pontos:

Categoria que incentiva o estabelecimento de sistemas de reciclagem (para papel, cartão, vidro, etc.) e critérios para gerir e reduzir a quantidade de resíduos, tanto para

as fases de construção como de operação do edifício. Promove ainda, a escolha de materiais reciclados, com conteúdo reciclável e materiais locais.

- Armazenamento e recolha de materiais recicláveis (obrigatório)
- Reutilização de materiais de construção (3 pontos)
 - o 1 ponto: reutilização (manter) de 75% de paredes, chão e tectos
 - o 1 ponto adicional: reutilização de 95% de paredes, chão e tectos
 - o 1 ponto: reutilização (manter) 50% de elementos não estruturais internos
- Gestão de Resíduos de Construção (2 pontos)
 - o 1 ponto: Reduzir 50% da quantidade encaminhada para aterro
 - o 1 ponto adicional: Reduzir 75% da quantidade encaminhada para aterro
 - o Reutilização de materiais (2 pontos)
 - o 1 ponto: reutilização de 5% de materiais (análise do custo)
 - o 1 ponto adicional: reutilização de 10% de materiais (análise do custo)
- Materiais com conteúdo reciclado (2 pontos) – estes critérios variam nas versões mais recentes do LEED, mas dependem do valor do conteúdo reciclado de materiais no pré-consumo (durante os processos produtivos) e pós-consumo (operação do edifício)
 - o 1 ponto: 10 % (pós-consumo + ½ pré-consumo)
 - o 1 ponto adicional: 20 % (pós-consumo + ½ pré-consumo)
- Uso de materiais locais (2 pontos)
 - o 1 ponto: Utilização de 10% de materiais extraídos, processados e produzidos localmente (nos EUA utiliza-se como local o raio de 800 km)
 - o 1 ponto adicional: Utilização de 20% de materiais extraídos, processados e produzidos localmente
- Utilização de materiais rapidamente renováveis (1 ponto)
- Madeira certificada (1 ponto)



Qualidade do Ambiente Interior – 15 pontos:

Requisitos para estabelecer níveis mínimos de desempenho e qualidade do ar interior, fornecendo critérios para eliminar, reduzir e gerir fontes interiores de

poluição e o acesso a ventilação natural do exterior.

- Nível mínimo de qualidade do ar em ambientes fechados (obrigatório)
- Controlo de fumos de tabaco no ambiente interior (obrigatório)

- Monitorização da entrada de ar exterior (1 ponto)
- Aumento da ventilação (1 ponto)
- Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior (2 pontos)
 - o 1 ponto: Durante a Construção
 - o 1 ponto: Antes da Ocupação
- Materiais com baixas emissões (4 pontos)
 - o 1 ponto: Colas e Adesivos
 - o 1 ponto: Tintas e Revestimentos
 - o 1 ponto: Carpetes e Alcatifas
 - o 1 ponto: Compósitos de madeira e Biofibras
- Controlo de fontes interiores de químicos e poluentes (1 ponto)
- Controlabilidade dos sistemas (2 pontos)
 - o 1 ponto: Iluminação
 - o 1 ponto: Conforto Térmico
- Conforto Térmico (2 pontos)
 - o 1 ponto: Projecto/Planeamento
 - o 1 ponto: Verificação
- Iluminação Natural e Visibilidade (2 pontos)
 - o 1 ponto: iluminação natural em 75% dos espaços
 - o 1 ponto: visibilidade do exterior em 90% dos espaços



Inovação nos Processos de Planeamento - 5 pontos:

Os pontos para esta categoria são atribuídos acima do núcleo base de 64 pontos alcançáveis nas restantes categorias e são descritos como a forma

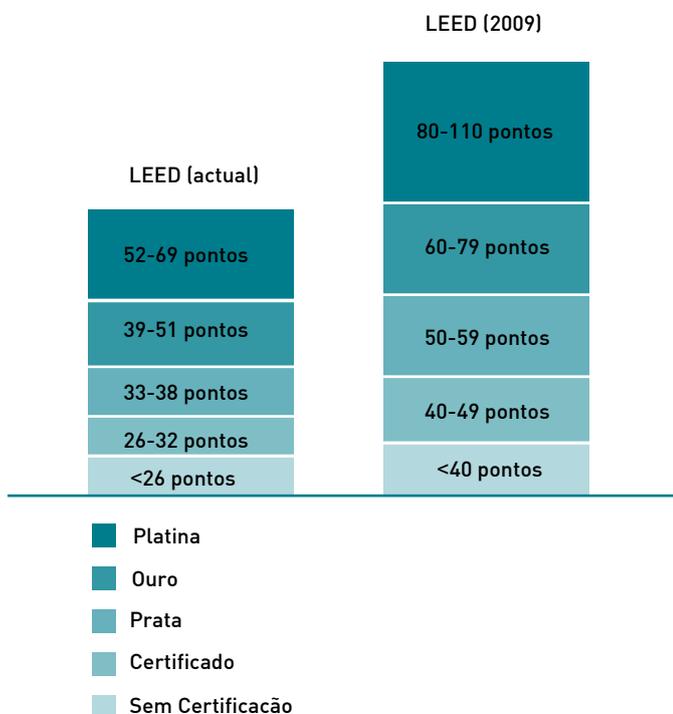
de premiar estratégias que vão para além dos critérios pontuáveis nessas categorias.

- São exemplos de pontos obtidos nesta categoria as questões de sustentabilidade a nível regional/ local a que o projecto obedeça, abordagens de design sustentável inovadoras ou a contratação (para a equipa de projecto que acompanha o edifício) de um Profissional Acreditado (LEED Accredited Professional).

6. Novos desenvolvimentos do LEED

São esperados já em 2009, uma vez que já estão disponíveis para consulta pública algumas versões piloto, novos desenvolvimentos do sistema LEED. Nesta nova versão é bem visível, para qualquer tipo de projecto, o reforço das exigências ao nível do desempenho dos edifícios, quer por um maior número de critérios ou indicadores em cada categoria, quer pelo aumento dos pontos atribuídos a alguns indicadores.

Por outro lado será reforçada a distinção entre os pontos atribuíveis em cada categoria nas diferentes versões do LEED (aplicáveis a diferentes edifícios) e a inclusão de uma nova categoria, cujos indicadores devem ser definidos de acordo com as práticas regionais/locais, mas que pretendam sempre premiar e pontuar a excelência na construção. Com esta nova classificação, os níveis de certificação agrupam-se de acordo com:



A tabela seguinte ilustra o número total de pontos que são propostos para cada categoria das diferentes versões do LEED, na nova versão LEED 2009. Nesta versão, os critérios pontuáveis somam o total de 100 pontos, sendo que existem mais 10 pontos possíveis de alcançar através das categorias Inovação nos Processos de Planeamento e Questões Regionais.

Distribuição de Pontos no LEED 2009	Nova Construção NC	Edifícios Existentes EB	Estrutura e Esqueleto C&S	Interiores Comerciais CI	Escolas k-12	Média por categoria
Escolha de Locais Sustentáveis	26	26	28	21	24	25,00
Eficiência na Gestão da Água	10	14	10	11	11	11,20
Energia e Atmosfera	35	35	37	37	33	35,40
Materiais e Recursos	14	10	13	14	13	12,80
Qualidade do Ambiente Interior	15	15	12	17	19	15,60
Inovação nos Processos de Planeamento	6	6	6	6	6	6,00
Questões Regionais	4	4	4	4	4	4,00
Total de pontos – Base	100	100	100	100	100	100
Pontos Totais	110	110	110	110	110	110

É de notar que actualmente já existem versões do LEED que contemplam diferentes pontuações e também mais do que as seis categorias de avaliação descritas para a versão LEED-NV v2.2. É o caso do LEED-Homes, aplicável a edifícios residenciais que apresenta um total de 108 pontos e inclui (além das seis categorias do LEED-NC) as seguintes categorias:

→ Sensibilização e Educação: com o objectivo de sensibilizar e educar o proprietário, ocupantes e gestores do edifício acerca das questões de operação e manutenção de todos os equipamentos sustentáveis aplicados a determinado edifício (como por exemplo sessões de formação específicas sobre a forma de operar e otimizar o desempenho do edifício)

→ Localização e Ligações: existência de requisitos que obrigarão a que o edifício seja localizado e projectado para que se relacione de uma forma social e ambientalmente responsável com toda a comunidade envolvente (exemplo: acesso a espaços comuns – espaços verdes, providenciar serviços básicos à comunidade)

De acordo com a tabela anterior, espera-se que na nova versão do LEED, a versão dedicada a edifícios residenciais continue a apresentar algumas diferenças face às restantes versões e tipologias de edifícios.



7. Como se pode conseguir uma certificação LEED?

Durante o processo de planeamento de um edifício sustentável, um dos requisitos fundamentais para obter uma abordagem integrada consiste em reunir uma equipa de trabalho multistakeholder com a interação de diferentes grupos representativos da comunidade envolvente, do promotor imobiliário, da equipa de construção e projectistas entre outros. Este processo de colaboração e discussão deve ser parte fundamental de todas as etapas de tomada de decisão em relação a aspectos de planeamento e construção do edifício, para que todas as expectativas em relação ao desempenho final sejam alcançadas.

Através desta equipa integrada o processo de planeamento de um edifício sustentável baseado nos requisitos integrados do sistema LEED torna-se mais fácil de alcançar.

Para exemplificar como o LEED considera esta abordagem integrada consideremos a escolha de vegetação específica – no edifício e envolvente – capaz de absorver as águas pluviais como uma possibilidade de responder a um problema básico de sustentabilidade: a escorrência de águas. A instalação de uma cisterna que recolha estas águas (por exemplo através de canais que conduzam as águas escorrentes dos telhados do edifício) permite que as mesmas sejam reutilizadas. De acordo com o sistema de avaliação LEED, esta solução pode permitir alcançar um total de 9 pontos em três categorias de avaliação diferentes:

- Escolha de Locais Sustentáveis – podem conseguir-se 2 pontos através do crédito 6: gestão de efluentes (um ponto para a quantidade e outro ponto para o tratamento);
- Eficiência na Gestão da Água: no total podem conseguir-se 5 pontos nesta categoria, através dos créditos: Paisagem eficiente na gestão da água (2 pontos), Tecnologias inovadoras na gestão de águas residuais (1 ponto) e Redução na utilização da água (2 pontos);
- Inovação nos Processos de Planeamento (até 2 pontos).

O USGBC fornece todas as ferramentas de estudo e informação referentes ao processo de avaliação e certificação com o sistema LEED a profissionais da construção e outros envolvidos no processo, como os documentos do LEED (guias, normas, manuais técnicos, fichas de avaliação, etc). Estes guias e normas estão

disponíveis ou em desenvolvimento para os diferentes tipos de projectos em que existem versões diferentes do sistema de avaliação.

Além desta informação, é possível também conhecer junto do USGBC algumas especificidades de projectos e edifícios já avaliados e certificados com o sistema LEED, aceder ao directório de profissionais acreditados com a LEED-AP, saber informações sobre workshops de formação LEED, além de outra informação sobre o tema da sustentabilidade na indústria da construção civil.

O USGBC recomenda que a equipa de trabalho que planeia o projecto de um edifício sustentável considere 5 passos fundamentais até chegar à certificação de um edifício com o LEED, nomeadamente: vida e não apenas para os custos iniciais.



1	Definir uma clara meta de desempenho ambiental	Antes de começar a fase de concepção do projecto, decidir qual o nível de certificação LEED que se está à procura e fixar um orçamento global para esse nível. Incluir a hipótese de considerar um nível superior de certificação para "esticar" as metas e estimular a criatividade.
2	Definir um orçamento adequado e claro	Níveis superiores da certificação LEED, como o Platina, exigem despesas adicionais que devem ser orçamentadas nesse sentido.
3	Concentrar no objectivo e no orçamento da certificação LEED	Durante todo o processo de concepção e construção, ter a certeza de que toda a equipa do projecto está centrada em alcançar as metas LEED (orçamento e certificação). Manter a integridade ambiental e económica do projecto, a cada passo.
4	Avaliação do Ciclo de Vida	Ponderar os investimentos em tecnologias e equipamentos "verdes" em termos da forma como vão afectar as despesas de operação ao longo de toda a vida útil do edifício. Antes de decidir, procurar relação e sinergias entre indicadores, para orçamentar poupanças futuras face ao investimento inicial. Por exemplo, muitos equipamentos de economia de energia permitem redimensionar ou eliminar outros equipamentos, o que reduz os custos totais e um retorno do investimento quase imediato. Definir metas para os custos do ciclo de vida e não apenas para os custos iniciais.
5	Contratar Profissionais Acreditados LEED	Milhares de arquitectos, consultores, engenheiros, meios de comunicação, ambientalistas e outros profissionais da construção têm demonstrado grande conhecimento acerca da construção sustentável e do processo de avaliação LEED e estas pessoas estão capacitadas para ajudar a alcançar as metas da certificação, sugerindo formas de alcançar os créditos do sistema sem custos extra e de identificar formas de compensar algumas despesas com economias noutras áreas, por exemplo.

8. Atingir o nível mínimo de certificação

Para atingir o nível mais baixo de certificação com o sistema LEED, é exigido o cumprimento de sete itens das diferentes categorias de avaliação (os pré-requisitos), além de dois pontos obrigatórios nos critérios de desempenho energético. A obrigatoriedade dos pontos do desempenho energético traça três maneiras dos construtores alcançarem a eficiência energética para além dos seus valores standard, como por exemplo através de equipamentos de utilização eficiente da energia e de iluminação.

Os sete pré-requisitos exigidos incluem a prevenção da poluição na envolvente do local de construção, verificação de sistemas de energia (se estão instalados e a funcionar correctamente), estabelecer um nível mínimo de eficiência energética para o edifício, prevenir a destruição da camada de ozono através da redução ou eliminação de equipamentos AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado que utilizem CFC's (clorofluorcarbonetos – derivados halogenados com cloro e flúor que mostram ser poderosos promotores do efeito de estufa), proporcionar espaços para o armazenamento e recolha de materiais recicláveis, estabelecer um nível mínimo de desempenho da qualidade do ar interior e minimizar a exposição dos ocupantes ao fumo do tabaco.

Os 24 pontos necessários para atingir o nível mais baixo de certificação LEED podem ser alcançados através de uma variedade de possíveis pontos do sistema de avaliação. Entre os mais simples de alcançar está a adequada selecção do local da construção, significando que a construção não está a ser planeada em nenhum local sensível (zona agrícola, planícies, locais de espécies e habitats protegidos, muito perto de zonas húmidas e corpos de água, entre outros).

Ainda na categoria da escolha de locais sustentáveis podem ser ganhos pontos através do desenvolvimento de um projecto de elevada densidade ou de uma área a pouca distância de pelo menos 10 serviços básicos, incluindo, bancos, mercearias, estações de bombeiros, bibliotecas, parques verdes e parques infantis, estações de correios, entre outros. Além disso, o projecto pode ganhar pontos através da existência e facilidade de acesso a transportes alternativos, incentivando a localização do edifício perto de estações de autocarros, metro e comboios e designando 5% da capacidade de parqueamento total do edifício para veículos com baixas emissões de dióxido de carbono e edifícios de consumo eficiente.

Utilizando tintas, revestimentos de chão, colas e produtos de madeira com baixas emissões de poluentes podem conseguir-se também alguns pontos. Se o projectista considerar que vale a pena reutilizar paredes, pisos e o total ou parte dos telhados de um edifício existente ou utilizar material reciclado para a construção de um novo edifício podem ser ganhos vários pontos, dependendo da quantidade de material que é usada em cada uma das opções.

Nesta fase de planeamento do edifício e escolha das opções a considerar é importante não esquecer que cada projecto é diferente e alguns pontos serão mais eficazes e fáceis de obter em termos de custos para diferentes projectos.

Pode ser útil para os promotores e equipas de projecto, investirem parte do seu orçamento na contratação de profissionais acreditados LEED, logo desde a fase inicial do projecto e não apenas por causa do ponto que vão obter na certificação devido a esta contratação (na categoria Inovação nos Processos de Planeamento), mas porque estes profissionais podem ajudar os promotores e os projectistas na análise do custo-benefício de determinados itens do projecto imobiliário e definição das melhores soluções para esse projecto.

Mais do que obter um "selo" distintivo do nível de avaliação e certificação de edifício com o sistema LEED, este tipo de certificação produz como resultado uma ficha técnica onde é mencionada a pontuação obtida durante a avaliação, tanto em termos totais como em cada uma das categorias de avaliação. Esta ficha pode ser afixada no edifício, mostrando a todos os seus ocupantes e/ou utilizadores quais as categorias em que o edifício apresenta melhor desempenho.

Ficha Técnica LEED													
<i>Nome do Projecto</i>	Orchard Garden Hotel San Francisco, CA												
<i>Sistema com que foi avaliado e data da certificação</i>	LEED – NC Certificado em 31.Mai.2007												
<i>Nível e Pontuação Obtida</i>	Certificado 26*												
<i>Pontuações obtidas em cada categoria avaliada</i>	<table border="0"> <tr> <td>Escolha de Locais Sustentáveis</td> <td>5/14</td> </tr> <tr> <td>Eficiência na Gestão da Água</td> <td>2/5</td> </tr> <tr> <td>Energia e Atmosfera</td> <td>1/17</td> </tr> <tr> <td>Materiais e Recursos</td> <td>7/13</td> </tr> <tr> <td>Qualidade do Ambiente Interior</td> <td>7/15</td> </tr> <tr> <td>Inovação nos Processos de Planeamento</td> <td>4/5</td> </tr> </table>	Escolha de Locais Sustentáveis	5/14	Eficiência na Gestão da Água	2/5	Energia e Atmosfera	1/17	Materiais e Recursos	7/13	Qualidade do Ambiente Interior	7/15	Inovação nos Processos de Planeamento	4/5
Escolha de Locais Sustentáveis	5/14												
Eficiência na Gestão da Água	2/5												
Energia e Atmosfera	1/17												
Materiais e Recursos	7/13												
Qualidade do Ambiente Interior	7/15												
Inovação nos Processos de Planeamento	4/5												
<i>*num total de 69 pontos</i>													

9. Ac creditação profissional

Os profissionais que actuam no desenvolvimento de edifícios “verdes” podem tornar-se Profissionais Ac creditados pelo LEED através da atribuição do LEED *Accredited Professional*. Esta ac creditação permite que um indivíduo possa participar na avaliação e classificação dos edifícios com os diversos sistemas, ou versões, do LEED. Esta ac creditação profissional é concedida pelo Instituto de Certificação do *Green Building* – GBCI, que dispõe de um programa de educação, com seminários, palestras e outras formas de educação para preparar os candidatos para passarem o Exame LEED AP.

10. Vantagens e desvantagens da certificação LEED

Os edifícios certificados com o sistema LEED utilizam os recursos de forma mais eficiente quando comparados com edifícios convencionais que são simplesmente construídos de acordo com a legislação em vigor. Nestes edifícios (certificados) verificam-se ambientes pessoais e profissionais mais saudáveis, conducentes a aumentos de produtividade, melhoria da saúde dos ocupantes e maiores níveis de conforto. O USGBC tem vindo a compilar e divulgar uma longa lista de benefícios da aplicação da certificação LEED, benefícios esses que vão desde a melhoria da qualidade do ar e da água da envolvente à redução dos resíduos sólidos produzidos.

A redução fundamental dos impactes ambientais, para além de todos os benefícios económicos e benefícios para os ocupantes vai muito além no processo de construção de um edifício verde. Também é importante salientar que esses benefícios são aproveitados por qualquer pessoa que entra em contacto com o projecto, o que inclui proprietários, ocupantes e a sociedade como um todo.

Estes benefícios não vêm, porém, sem um “custo”. Tipicamente, os edifícios verdes têm um custo de projecto e construção superior ao custo de edifícios convencionais. O custo de projectar um edifício certificado com o LEED é, muitas vezes, superior por várias razões. Uma dessas razões relaciona-se com o

facto de que os princípios da construção sustentável podem não ser bem compreendidos pelos profissionais da empresa responsáveis pela concepção do projecto e isso pode envolver algum tempo (e custos) associados à investigação do conceito e das melhores soluções a aplicar.

Alguns dos “melhores” pontos de certificação LEED (especialmente aqueles que exigem maior refinamento e inovação da equipa responsável pelo projecto) podem, eventualmente, levar a mal entendidos entre a equipa de concepção/projecto, a equipa de construção e o cliente final, o que muitas vezes resulta em atrasos em todo o processo de construção do edifício. Além disso, pode haver uma lacuna na disponibilidade de componentes e produtos (concordantes com os requisitos do LEED) necessários à construção de um edifício verde, pelo menos de forma relativamente abundante como os materiais comuns, o que exige que estes sejam adquiridos a preços mais elevados.

O próprio processo de certificação do edifício tem também um custo adicional, devido a despesas relacionadas com as deslocações dos consultores LEED, a entrada do processo de certificação no USGBC ou a contratação de uma Autoridade de Comissionamento (ou Gestão) – um dos requisitos do sistema, sendo que todos estes custos não são contabilizados num edifício verde a não ser que este procure obter, de facto, a certificação LEED.

No entanto, estes custos estão quase sempre relacionados com a fase inicial do projecto e acabam por ser efectivamente atenuados pelas poupanças conseguidas ao longo do tempo de vida do edifício, devido a uma redução alcançada nos custos operacionais que se verifica num edifício certificado pelo LEED face a um edifício comum. Além disso, o retorno do investimento económico pode ser alcançado através de ganhos de produtividade dos funcionários, decorrentes do trabalho num ambiente mais saudável.

Diversos estudos têm sugerido que um investimento inicial da ordem dos 2% a mais pode tornar-se numa rentabilidade superior a dez vezes o investimento inicial ao longo do ciclo de vida do edifício [5].

Embora a implementação de uma certificação LEED tenha continuamente vindo a despertar a consciencialização para a utilização de práticas de construção mais responsáveis do ponto de vista ambiental, o conceito não abandona por completo a utilização de combustíveis fósseis. De facto, mais de metade dos pontos atribuídos pela certificação apoiam a utilização eficiente deste tipo de combustíveis e apenas uma pequena parte dos pontos são atribuídos à utilização de fontes de energia mais sustentáveis.

A parte desta atribuição de pontos pelo recurso a energias verdes, o USGBC, declarou publicamente o seu apoio ao Challenge 2030, um esforço internacional que pretende estabelecer metas para a não utilização de qualquer combustível fóssil responsável pela emissão de gases com efeito de estufa derivados do consumo de energia em edifícios até 2030.

Além de se centrar na utilização eficiente dos combustíveis fósseis, o LEED também se dedica ao edificado como um produto final. Por exemplo, a utilização de materiais como as peles e o couro, que não emitam compostos orgânicos voláteis (COV) que são considerados produtos amigos do ambiente, não considera o seu processo de curtimento (etapa da produção) que utiliza produtos químicos extremamente nocivos. Existem outros produtos que não utilizam substâncias químicas nocivas e têm processos produtivos mais sustentáveis, mas no entanto não lhes são atribuídos quaisquer outros pontos (se utilizados nos edifícios) apesar de serem mais amigos do ambiente.

Para o caso dos edifícios existentes, onde é utilizada a versão LEED-EB, as recentes pesquisas têm demonstrado que os edifícios que podem atingir os créditos do sistema podem gerar um enorme retorno no investimento efectuado. Num artigo da *Leonardo Academy* em que é comparado este sistema a dados de desempenho de edifícios comuns, é comprovado que os edifícios que obtêm esta certificação conseguem atingir economias de custos operacionais da ordem dos 63% [6].

Apesar destas vantagens, os edifícios certificados pelo LEED têm tido alguma resistência em vingar em mercados de pequena e média dimensão. Além disso, algumas críticas ao sistema sugerem que, embora o sistema de avaliação LEED seja sensível às condições ambientais locais, o seu sistema de *checklist* de

indicadores não é tão flexível como se desejaríamos, ou seja, não varia o suficiente no que diz respeito a essas mesmas condições ambientais locais. Isto significa, por exemplo, que um edifício no Maine iria receber o mesmo crédito que um edifício no Arizona para o indicador de conservação da água, embora o princípio por trás deste critério seja muito mais importante no último caso, onde a escassez de água é um problema de grande dimensão para toda a região.

Outra crítica que tem vindo a ser apontada ao LEED é que os seus custos de certificação exigem montantes que limitam os interessados na certificação e que poderiam ser utilizados para tornar o edifício em questão ainda mais sustentável. Muitos críticos têm feito notar que os custos de conformidade e certificação têm crescido mais rapidamente do que o pessoal de apoio do USGBC.



11. A certificação LEED conduz a potenciais lucros

Os edifícios sustentáveis ou edifícios verdes, têm sido vistos, historicamente, como estruturas mais caras e menos rentáveis para os promotores e construtores, mas os verdadeiros lucros ganhos pela utilização de técnicas “amigas do ambiente” devem chamar cada vez mais a atenção de vários investidores. O LEED é um programa de avaliação e certificação de edifícios, criando padrões de design e desenvolvimento de nova construção, edifícios existentes, edifícios comerciais, casas e bairros residenciais, entre outros tipos de edifícios.

Algumas das vantagens financeiras de investir na construção de um edifício com certificação LEED são mais evidentes do que outras. Instalar aparelhos de consumo eficiente de água e energia permite que se economize no consumo (e taxas associadas a descarga e tratamento de efluentes) de recursos da rede pública, durante a operação do edifício, tornando-se uma poupança directamente observável. Outros benefícios, tais como os lucros decorrentes de uma produtividade extra no trabalho, com melhor qualidade do ar, são menos perceptíveis, mas tão ou mais importantes que o retorno económico.

“Se se pode construir uma estrutura de alto desempenho que poupa dinheiro ao proprietário, ao mesmo tempo que é melhor para o ambiente e ainda melhor para as pessoas que usam o edifício, é óbvio que faz sentido”, segundo afirmou Ashley Katz – Coordenador de Comunicação do USGBC. Os edifícios têm de ser construídos pensando mais no futuro que no presente, direccionados para níveis de elevada qualidade, durabilidade, segurança e que sejam saudáveis e também acessíveis a todas as pessoas.

Na análise da economia total gerada pelo design e construção sustentável, embora existam variações ao nível das projecções do retorno devido às diferenças intrínsecas entre as diferentes regiões e a incerteza na medição quantitativa das externalidades (os efeitos de uma actividade que não são tidos em conta no seu preço), é claro que existem importantes economias de custos e retornos associados com a construção sustentável.

Os edifícios certificados com o LEED possuem geralmente rendas de aluguer ou valores de venda mais altos, mas também conseguem taxas de ocupação mais

elevadas do que edifícios construídos convencionalmente (em tipologias comparáveis). Estes edifícios chegam a gerar 3,5% mais de taxa de ocupação, 3% a mais nas taxas de aluguer e 6.6% de melhoria da rentabilidade dos investimentos [7]. Além disso, têm um valor médio (avaliação do imóvel) cerca de 7,5% superior a edifícios tradicionais, de acordo com um estudo da McGraw-Hill Construction.

Por exemplo, o THE SOLAIRE, um edifício residencial certificado com LEED Gold, localizado em Nova York, apresenta rendas 5% mais elevadas do que construções típicas do mercado, de acordo com a revista *Multifamily Executive* (artigo de 2004). Neste artigo, uma primeira amostra de edifícios com certificação LEED mostraram que o investimento inicial foi retornado - em média - após 2,6 anos da sua conclusão e os edifícios conseguiam poupanças anuais líquidas, de mais de US \$ 170.000. Um estudo similar feito pela EnergyStar mostrou que edifícios energeticamente eficientes vendem-se melhor que edifícios convencionais.

Segundo o USGBC, o sistema de classificação LEED está evoluindo para incluir créditos ponderados regionalmente que vão permitir evidenciar de forma mais precisa as vantagens e o retorno do investimento numa certificação LEED. Estas propostas de novos desenvolvimentos já estiveram em discussão pública e espera-se o lançamento de uma nova versão do sistema em 2009 que, além de outras questões, permita diferenciar questões regionais. Com este tipo de indicadores, por exemplo, a utilização de painéis solares no Arizona terá uma valorização superior à utilização dessa tecnologia no norte do estado Nova York, uma vez que os dois locais têm níveis de exposição solar bastante diferentes.

O *Green Building Finance Consortium* [8] - um grupo de empresas e associações do sector imobiliário, conduziu uma investigação independente de análise do investimento em edifícios energeticamente eficientes ou edifícios verdes, para estimar valores de aumento dos custos iniciais associados a diferentes níveis de Certificação LEED. Deste estudo verificou-se que:

- o menor nível de certificação LEED está associado a um custo inicial mais elevado 0,8%;
- edifícios certificados com o LEED Prata custarão mais 3,5% inicialmente;

[7] Fonte: USGBC

[8] Fonte: <http://www.greenbuildingfc.com/>

- em edifícios LEED Gold o custo inicial será 4,5% superior e
- no caso de edifícios LEED Platina os custos iniciais podem chegar a ser 11,5% superiores.

Isto significa que um edifício construído de forma convencional que custasse US \$ 500.000, atingia o menor nível de certificação LEED com o custo de \$ 504.000 e, noutro extremo, alcançar uma certificação Platina no mesmo edifício custaria \$ 557.500. No entanto, o mesmo estudo mostrou que os edifícios com certificação LEED são capazes de recuperar os custos dentro do primeiro ou segundo anos do ciclo de vida do edifício e depois disso, estão a economizar dinheiro.



12. Outros benefícios da certificação LEED: partes interessadas e mercado de carbono

Este tipo de certificação inclui um rigoroso processo de verificação por terceiros como requisito obrigatório do sistema (auditoria de comissionamento), o que oferece provas conclusivas para as partes interessadas (promotor imobiliário, clientes, profissionais da construção ou público em geral) de que aquele edifício atingiu efectivamente os objectivos ambientais propostos durante o projecto. A obtenção destes certificados permite também, em muitos países, obter vantagens de um número crescente de incentivos governamentais de promoção da construção sustentável e chamar a atenção dos meios de comunicação e comunidades para a relevância destas práticas de construção.

Espera-se que uma próxima versão LEED-NC 3.0 irá incluir como exigência o cálculo (e um valor mínimo) da pegada de carbono do edifício e uma significativa redução de GEE (gases com efeito de estufa) com base num nível pré-definido. A redução de carbono deve ser medida com base nas emissões directas e indirectas de dióxido de carbono e reduções equivalentes.

As emissões a contabilizar incluem as relacionadas com o consumo de electricidade da rede pública, transformação de combustíveis fósseis no local e as emissões referentes aos gases refrigerantes (emissões fugitivas).

Os desenvolvimentos necessários para a quantificação das emissões e das reduções alcançadas serão traduzidos em esforços para rentabilizar as externalidades associadas à problemática das alterações climáticas da mesma forma que os Projectos de Desenvolvimento Limpo de Quioto (*Kyoto Clean Development Project*) aplicam actualmente. O projecto pioneiro (a nível mundial) de um edifício "verde" projectado para rentabilizar essas emissões é o *ITC Hotel Sonar Bangla Sheraton & Towers em Kolkata* (Índia).

13. Casos de Estudo



1 Carsten Crossings Oakgrove Model Rocklin, California

LEED - NC
Certificado em Janeiro, 2007

Certificado **36,5***

Escolha de Locais Sustentáveis	4/14
Eficiência na Gestão da Água	2/12
Energia e Atmosfera	14,5/29
Materiais e Recursos	5/24
Qualidade do Ambiente Interior	6/14
Localização e Ligações	4/10
Sensibilização e Educação	1/1
Inovação nos Processos de Planeamento	0/4

*num total de 108 pontos

75% dos resíduos da construção (cimento, betão, madeiras, entre outros) não foram enviados para aterros.

O edifício é cerca de **35%** mais eficiente em termos energéticos que um edifício convencional, dispo de painéis solares e painéis fotovoltaicos nos telhados, que em conjunto permitem a redução de cerca de **70%** da electricidade consumida.

Outras estratégias consideradas incluem materiais de **fornecedores locais**, minimizando a poluição e consumo de combustíveis derivados do seu transporte ou um sistema de **ventilação** combinando a entrada de ar natural e ventilação mecânica.

2 Morrisania Homes Bronx, New York

LEED - Homes
Certificado em Outubro, 2007

Prata **62***

Escolha de Locais Sustentáveis	9/14
Eficiência na Gestão da Água	4/12
Energia e Atmosfera	13,5/29
Materiais e Recursos	12,5/24
Qualidade do Ambiente Interior	10/14
Localização e Ligações	10/10
Sensibilização e Educação	2/5
Inovação nos Processos de Planeamento	1/4

*num total de 108 pontos

30% redução consumo energia pela instalação de **100%** das aplicações e equipamentos energéticos com elevado desempenho e certificados pelo ENERGYSTAR.

96% dos resíduos produzidos não foram enviados para aterro.

A construção do edifício utilizou bastantes materiais de fornecedores **locais**, materiais **reciclados** e materiais **não poluentes**.

3	The Solaire Manhattan, New York	
LEED - NC Certificado em 2004		
Ouro		41*
Escolha de Locais Sustentáveis		10/14
Eficiência na Gestão da Água		5/5
Energia e Atmosfera		3/17
Materiais e Recursos		6/13
Qualidade do Ambiente Interior		13/15
Inovação nos Processos de Planejamento		4/5
<i>*num total de 69 pontos</i>		

Utiliza menos **50%** de água potável que um edifício convencional, pela **reciclagem de 100%** das águas residuais (utilizadas em torres de refrigeração, instalações sanitárias e irrigação dos jardins do complexo residencial).

Consome menos **35%** de energia devido a lâmpadas fluorescentes automáticas e estratégias de iluminação natural. Painéis fotovoltaicos garantem **5%** das necessidades energéticas.

Cerca de **93%** dos resíduos de construção foram reciclados e/ou reutilizados e, dos materiais utilizados na construção, **60%** tiveram origem em fontes locais e elevado conteúdo reciclado.

4	Orchard Garden Hotel San Francisco, CA	
LEED - NC Certificado em Maio, 2007		
Certificado		26*
Escolha de Locais Sustentáveis		5/14
Eficiência na Gestão da Água		2/5
Energia e Atmosfera		1/17
Materiais e Recursos		7/13
Qualidade do Ambiente Interior		7/15
Inovação nos Processos de Planejamento		4/5
<i>*num total de 69 pontos</i>		

22% dos materiais de construção com origem local.

77% resíduos construção reciclados e/ou reutilizados.

Proibição de fumar em **100%** dos espaços interiores.

Facilidade e proximidade no acesso a **transportes públicos** e o hotel disponibiliza gratuitamente **bicicletas** aos visitantes e empregados.

80% dos espaços interiores têm iluminação natural.

5	American Embassy Sofia, Bulgaria	
LEED - NC Certificado em Março, 2007		
Certificado		26*
Escolha de Locais Sustentáveis		7/14
Eficiência na Gestão da Água		2/5
Energia e Atmosfera		6/17
Materiais e Recursos		1/13
Qualidade do Ambiente Interior		5/15
Inovação nos Processos de Planejamento		5/5
<i>*num total de 69 pontos</i>		

30% de redução nos custos energéticos pela instalação de sensores de ocupação em todos os espaços e sistema de aquecimento de águas por energia solar

21% de redução no consumo de água devido a um sofisticado sistema de irrigação e equipamentos de elevada eficiência

1/3 dos materiais utilizados proveio de fontes locais

1ª Embaixada com certificação LEED

6	Bronx Library Center New York	
LEED – NC Certificado em Julho, 2006		
Prata		34*
Escolha de Locais Sustentáveis	7/14	
Eficiência na Gestão da Água	3/5	
Energia e Atmosfera	3/17	
Materiais e Recursos	7/13	
Qualidade do Ambiente Interior	9/15	
Inovação nos Processos de Planeamento	5/5	
<i>*num total de 69 pontos</i>		

90% de resíduos de construção para reciclagem

20% de redução de custos energéticos, devido a uma cortina de vidro de elevado desempenho, sensores de iluminação, dispositivos de ensombreamento e equipamentos de elevado energético

Materiais seleccionados devido às suas características de sustentabilidade - **80%** das madeiras utilizadas com certificação de sustentabilidade (FSC)

7	Nationals Park Washington, D.C.	
LEED – NC Certificado em Março, 2008		
Prata		34*
Escolha de Locais Sustentáveis	12/14	
Eficiência na Gestão da Água	2/5	
Energia e Atmosfera	3/17	
Materiais e Recursos	6/13	
Qualidade do Ambiente Interior	7/15	
Inovação nos Processos de Planeamento	4/5	
<i>*num total de 69 pontos</i>		

15% de redução do consumo energético devido à instalação de equipamentos de elevada eficiência.

35% de redução no consumo de água – a existência de telhados verdes permite a infiltração e recolha de águas pluviais para um sistema de filtração e reutilização.

83% de reciclagem e/ou reutilização dos resíduos de construção e mais de **35%** dos materiais de construção foram extraídos, processados e manufacturados a menos de 500 milhas (materiais locais).

8	Toyota Motor Sales – South Campus Office Development Torrance, California	
LEED – NC Certificado em Abril, 2003		
Ouro		47*
Escolha de Locais Sustentáveis	4/14	
Eficiência na Gestão da Água	5/5	
Energia e Atmosfera	15/17	
Materiais e Recursos	7/13	
Qualidade do Ambiente Interior	11/15	
Inovação nos Processos de Planeamento	5/5	
<i>*num total de 69 pontos</i>		

Edifício **58,6%** mais eficiente energeticamente devido aos materiais de construção e revestimentos utilizados.

Necessidade de menos **94%** de água potável pela reciclagem de águas residuais nas torres de refrigeração, irrigação de jardins e instalações sanitárias.

95% dos resíduos de construção reutilizados e/ou reciclados, parte deles foram triturados e incorporados nos pavimentos exteriores.

9	Ranch House at Del Sur San Diego, California	
LEED – NC Certificado em Julho, 2007		
Platina		59*
Escolha de Locais Sustentáveis	10/14	
Eficiência na Gestão da Água	4/5	
Energia e Atmosfera	17/17	
Materiais e Recursos	9/13	
Qualidade do Ambiente Interior	14/15	
Inovação nos Processos de Planeamento	5/5	
<i>*num total de 69 pontos</i>		

89% resíduos de construção reciclados durante a construção.

Em **100%** dos espaços existe iluminação natural e visibilidade para o exterior.

Obteve-se **65%** de redução nos custos energéticos.

Utilização de **vegetação nativa** para reduzir ao máximo a quantidade de água potável em irrigação.

10	Proximity Hotel Greensboro, North Caroline	
LEED – NC Certificado em Outubro, 2007		
Platina		55*
Escolha de Locais Sustentáveis	12/14	
Eficiência na Gestão da Água	4/5	
Energia e Atmosfera	16/17	
Materiais e Recursos	6/13	
Qualidade do Ambiente Interior	12/15	
Inovação nos Processos de Planeamento	5/5	
<i>*num total de 69 pontos</i>		

Menos **39%** de energia que um hotel convencional, devido a materiais e equipamentos de elevada eficiência e mais de 100 painéis solares

Utilização de energia **geotérmica** para aquecimento de águas nas zonas do restaurante

Reciclagem de **87%** dos resíduos de construção

Utilização de **materiais de acabamento** não poluentes, de acordo com todos os requisitos do LEED

14. A Sustentare e o LEED

A Sustentare é uma consultora especializada em estratégia, modelos de governo e gestão da sustentabilidade, tendo como principal actividade aconselhar o sector privado a gerir os riscos e oportunidades associados aos aspectos ambientais e sociais do seu negócio. Nos últimos anos tem procurado desenvolver projectos de research aplicáveis a diferentes sectores de actividade, entre os quais, os sectores da construção e da promoção imobiliária.

Na promoção da construção sustentável, a Sustentare apoia os seus clientes a:

- Identificar e mapear partes interessadas num projecto de construção
- Definir uma estratégia de auscultação e incorporação de expectativas de partes interessadas
- Desenvolver ferramentas de monitorização de desempenho ambiental e social ao longo de diferentes fases do ciclo de vida de um projecto
- Dar formação sobre sustentabilidade na construção a equipas de projecto
- Identificar aspectos positivos e negativos de um projecto
- Identificar áreas de actuação no projecto para melhorar desempenho
- Acompanhar avaliação de desempenho de um projecto com o sistema LEED.

QUIZZ

1 – Um dos objectivos principais do design sustentável é:

- a. Economizar o máximo de energia possível
- b. Tornar os edifícios o mais saudáveis possível
- c. Utilizar a água de forma eficiente
- d. Combinar as 3 opções num edifício de elevado desempenho

2 – Existem 5 atributos específicos para conseguir um edifício sustentável. Qual dos seguintes não é um desses atributos?

- a. Desempenho energético
- b. Gestão da água
- c. Qualidade do ar local
- d. Utilização de materiais

3 – Nas diferentes versões do LEED já disponíveis, que tipo de projectos ainda não pode ser avaliado com o sistema?

- a. Interiores Comerciais
- b. Projectos Paisagísticos
- c. Escolas
- d. Estruturas e Esqueletos

4 – As categorias de avaliação têm um duplo papel: agregam (____) com créditos opcionais aos quais são atribuídos (____). Preencher os espaços.

- a. Objectivos de Design. Requisitos
- b. Requisitos. Pontos
- c. Objectivos de Design Sustentável. Créditos
- d. Requisitos de Design Sustentável. Níveis de Certificação

5 – Os programas que incentivam a construção sustentável apresentam alguns benefícios para os promotores ou construtores. Que afirmação sumaria melhor esses benefícios?

- a. Reforço e reconhecimento da marca
- b. Aumento dos potenciais lucros
- c. Clientes / ocupantes mais satisfeitos
- d. Todas as respostas

6 – Cada versão do LEED está estruturada da mesma forma. Preencha os espaços para descrever essa estrutura: As (____) de créditos contém (____) e créditos pontuáveis, através dos quais se podem obter (____) cuja soma vai originar o nível de certificação do edifício.

- a. Categorias. Regras. Custos.
- b. Totais. Bonus. Pontos.
- c. Categorias. Pre-Requisitos. Pontos.
- d. Categorias. Pre-Requisitos. Custos.

7 – Uma das razões para o sucesso das implementações dos sistemas de avaliação LEED é que estes são examinados pela indústria da construção. Isto significa que:

- a. Os sistemas já foram bem sucedidos em nichos de mercado específicos
- b. Os sistemas incorporam opções sustentáveis que já são utilizadas pela indústria da construção
- c. Os sistemas são baseados nas melhores práticas demonstradas pela indústria da construção
- d. Os sistemas são desenvolvidos por profissionais da indústria da construção, abertos a discussão pública e examinados por um comité de membros do USGBC

Respostas: 1 – d; 2 – c; 3 – b; 4 – b; 5 – d; 6 – c; 7 – d.

Links de Interesse:

<http://www.usgbc.org>

<http://www.nrdc.org/buildinggreen/leed.asp>

<http://www.heliosdesignbuild.com/news.php?nID=6>

<http://www.nuwireinvestor.com/articles/leed-program-leads-to-potential-profits-51367.aspx>

http://www.cagbc.org/database/rte/LEED_Certified_Projects_in_Canada_Updated_081124.pdf

http://www.cagbc.org/leed/certified_buldings/index.htm

<http://www.green.ca.gov/GreenBuildings/LEEDCertBldgs.htm>

Nota dos autores:

Em alguns termos técnicos considerados pelo USGBC, podem ter sido consideradas traduções aproximadas dos termos e expressões utilizados a nível nacional.

SUSTENTARE

Consultoria em Sustentabilidade Lda

Sustentare, Consultoria Especializada em Sustentabilidade

A Sustentare é uma consultora especializada em estratégia, modelos de governo e gestão da sustentabilidade.

Através do apoio que dá aos seus clientes, a Sustentare procura contribuir para o valor dos activos intangíveis e tangíveis no negócio, incorporando a dimensão social, ambiental e de *governance* na estratégia da empresa.

Actuando, desde 2004, no mercado português, a Sustentare tem desenvolvido um conjunto de serviços junto de empresas dos sectores financeiro, telecomunicações, construção, promoção imobiliária, energia, pasta e papel, entre outros.

No seu conjunto, o volume de vendas agregado dos clientes da Sustentare supera os 10% do PIB Português.



CONTACTOS:

Sustentare Lda.

Av. Eng. Duarte Pacheco, Amoreiras Torre 2, 8.07,
1070-102 Lisboa

tel.: [+351] 21 384 93 90 | fax: [+351] 21 384 93 99
e-mail: geral@sustentare.pt | www.sustentare.pt