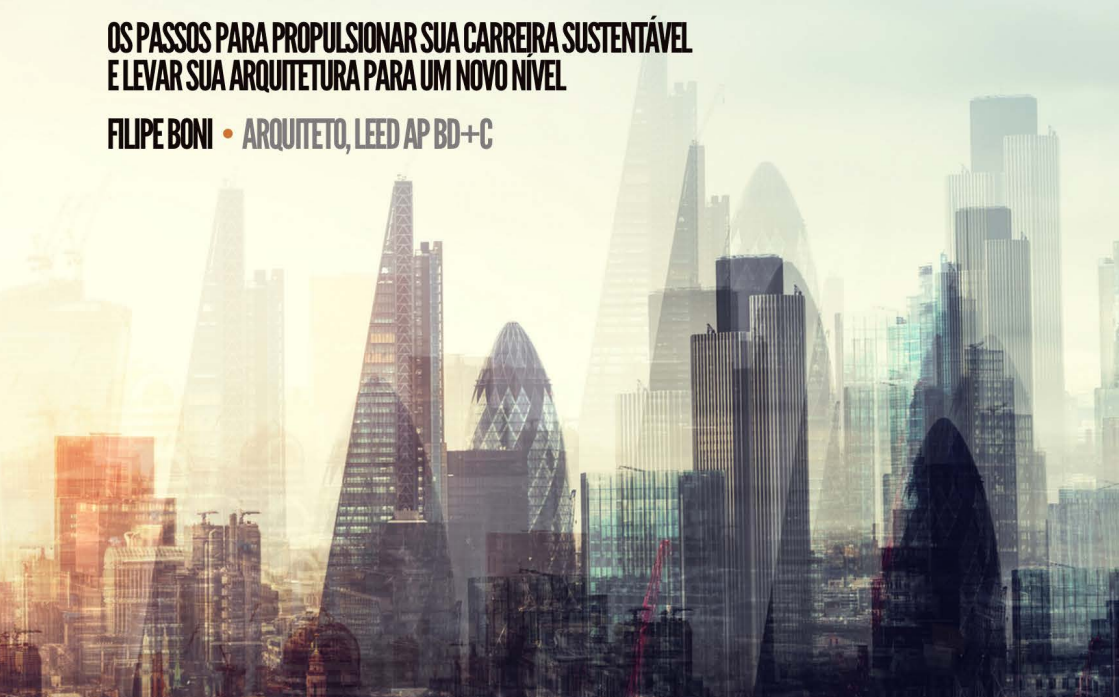


GUIA DE PREPARAÇÃO PARA O EXAME

COMO SE TORNAR UM LEED GREEN ASSOCIATE

OS PASSOS PARA PROPULSIONAR SUA CARREIRA SUSTENTÁVEL
E LEVAR SUA ARQUITETURA PARA UM NOVO NÍVEL

FILIPE BONI • ARQUITETO, LEED AP BD+C





COMO SE TORNAR UM LEED GREEN ASSOCIATE

Autor / Design: Filipe Boni

Design / Diagramação: Aléssia Michelin

As informações contidas neste livro foram realizadas para fins informativos e devem ser utilizadas como uma ferramenta de estudo para o exame de LEED Green Associate. O resumo do tema, métodos de estudo, dicas e exemplos são apenas recomendações do autor, e ler este livro não garante a aprovação no exame. O autor do curso buscou as informações mais atuais e precisas para os leitores deste guia, e não será responsabilizado por eventuais erros não intencionais ou omissões.

LEED® e USGBC® são marcas registradas do Green Building Council dos EUA (USGBC). GBCI® é uma marca registrada do Green Business Certification Institute. Nem o UGREEN quanto o Livro LEED Green Associate estão aprovados, associados ou endossados pelo USGBC ou o GBCI.



CONTEÚDO

01 | CONCEITOS GERAIS

Introdução	5
Sustentabilidade e Green Buildings	9

02 | O LEED

O que é LEED?	15
Por Que Certificar LEED?	19
O Que É um LEED Green Associate?	26
Acreditações e Certificações	33
A Regra do 40/60	37
O Processo de Certificação e o Scorecard	43
O LEED Online	48
Custos de Certificação	54
Pré-Requisitos e Créditos	57
Categorias de Crédito	62

03 | CATEGORIAS DE CRÉDITO

Processo Integrativo	67
Localização e Transporte	77
Lotes Sustentáveis	91
Eficiência da Água	106
Energia e Atmosfera	117
Materiais e Recursos	134
Qualidade Interna do Ambiente	154
Inovação	170

04 | CONSIDERAÇÕES

Prioridades Regionais	174
Sinergias & Tradeoffs	176
Referências	181
Glossário	188
Agradecimento	221
Sobre o Autor	222

INTRODUÇÃO

Olá, tudo certo com você?

Aqui é o Filipe Boni. Sou arquiteto, LEED AP+BC e autor deste livro. Quero antes de tudo lhe agradecer por estar iniciando esta jornada conosco. O objetivo dessa publicação é lhe apresentar conceitos em sustentabilidade com o amparo científico da certificação LEED. Por consequência, iremos lhe informar tudo o que você precisa para passar no exame para se tornar um LEED Green Associate.

Acredito que sustentabilidade é sobre inclusão. É sobre troca. É sobre transformação contínua. Na minha opinião, diversos conhecimentos descritos neste livro deveriam se tornar padrão para faculdades de arquitetura ou engenharia, pois estabelecem uma excelente base para profissionais trilharem a caminho de uma nova arquitetura.

Algumas pessoas ficam um pouco confusas sobre a acreditação LEED Green Associate, pois consideram que se restringe apenas à quem busca certificar empreendimentos. Vejo essa questão de uma forma um pouco mais ampla. Considero essa formação interessante mesmo para quem não busca certificar empreendimentos, pois a metodologia que o LEED propõe organiza de uma forma universal os objetivos sustentáveis que uma equipe de projeto busca para uma edificação. Estabelece prioridades, normas, métricas, sinergias e ajuda profissionais a enxergarem boas estratégias “em caixinhas”, facilitando a compreensão e por consequência o sucesso em estratégias sustentáveis para edificações. Como diria Peter Duckler, “você

só pode gerenciar o que você mede”, e isso cabe muito bem para as estratégias da certificação LEED.

Eu mesmo - apesar de ter trabalhado em 2 edifícios certificados - não trabalho com certificação, mas enxerguei no LEED um guia para trabalhar de forma cada vez melhor meus projetos, seja em práticas internas do meu escritório ou no diálogo entre a equipe de projeto.

A certificação LEED sempre busca normas comprovadas e as estratégias mais eficientes para quesitos sustentáveis, como a ASHRAE, a IESNA, a ANSI, entre diversas outras. É um belo convite para cada profissional mergulhar a fundo, descobrir novas formas de se realizar sua função e encontrar caminhos diferenciados para a sua carreira. Considero se tornar um LEED GA atravessar uma porta de entrada organizada para o mundo da arquitetura e construção sustentável, sem achismos e suposições.

Espero que este livro lhe proporcione novos caminhos e grandes oportunidades. Melhor impossível, certo? Você abrindo portas para o seu futuro ao mesmo tempo que contribui para a melhoria do mercado da construção civil, que necessita rapidamente de oxigenação e melhores práticas.

Se você quiser apenas obter conhecimentos básicos, esse livro possui informações realmente valiosas. Se você possui o desejo de ir mais longe e realizar o exame para se tornar um LEED Green Associate, você verá que o conhecimento disponibilizado aqui não é difícil, só um pouco trabalhoso. Você terá que ler e reler este livro algumas vezes ou assistir e reassistir os vídeos e áudios, caso possua o curso completo adquirido no UGRE-EN. Este é um livro que foi feito para ficar todo amassado, com riscos e anotações pessoais decorrentes dos seus estudos.

ESTE LIVRO POSSUI QUATRO PARTES

Na primeira etapa iremos falar sobre Sustentabilidade e Green Buildings. É uma introdução rápida com o que você precisa saber para o exame. Você entenderá sobre o porquê de se pensar em Green Buildings. Aprenderá como eu e você, juntos, podemos transformar 'Green Buildings' em apenas 'Buildings', tornando essa uma prática padrão do nosso mercado. Fazendo uma analogia, é mais ou menos como o cachorro Pastor Alemão, que na Alemanha eles chamam apenas de Pastor.

Observação: É importante mencionar que esse livro terá algumas piadinhas ruins, porque eu quero que você mergulhe no livro, conclua-o e se divirta com o conteúdo. Não é para ser um livro autoindulgente e pomposo, mas focado no seu aprendizado.

Em uma segunda parte você aprenderá sobre o LEED. Descobrirá o porquê de se certificar LEED e, como se tornar um profissional acreditado, pode ser bom para a sua vida. Iremos aprender sobre o sistema de certificação, como é o sistema de crédito, o que são créditos, pré-requisitos e requisitos mínimos de programa. Descobriremos como cadastrar um projeto, o preço da certificação, o que é o LEED Online, toda essa parte mais burocrática, mas que com certeza cai na sua prova.

...e se você sobreviver esta segunda parte, vai ser só alegria.

Nós vamos aprender sobre cada uma das categorias de crédito, seus créditos e pré-requisitos. É aqui que você obterá conhecimentos que irão transformar a forma como você vê edificações. Vamos descobrir as estratégias de Processo Integrativo, Localização e Transporte, Lotes Sustentáveis, Gerenciamento de Água, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade Interna do Ambiente, Inovação e Prioridades Regionais. Vai

ser uma abordagem geral sobre cada uma dessas categorias e seus créditos.

Na última parte iremos passar por várias sinergias de créditos, pois estas, são estratégias distintas que, quando somadas, geram ainda mais benefícios aos seus projetos. Também aprenderemos sobre estratégias que prejudicam outras, pois como você já sabe, na vida cada escolha é uma perda. Para concluir o livro, iremos passar por todas as referências importantes de entidades e empresas que fazem parte do mundo da certificação que você precisa saber para realizar um exame com sucesso.

É importante mencionar que este livro foi escrito com o foco no LEED v4. Esta é a versão mais atual e entrou em vigor em junho de 2014. Apesar de ter sido adiada sua obrigatoriedade para certificações até outubro de 2016, o exame abrange totalmente a versão 4. É importante relatar isso porque se você quiser buscar fontes adicionais para seus estudos, você pode esbarrar com diversas referências na versão 3. Tenha sempre em mente a versão 4 do LEED para tudo o que você for buscar a partir de agora, pois é o que mercado e, conseqüentemente, seu exame irá abordar de agora em diante.

FONTES ADICIONAIS

Por último, muito do que você estiver lendo terá base em fontes claras e diversas. Quando você estiver lendo sempre lhe alertaremos sobre essas fontes, que deixaremos em um único lugar para facilitar a sua procura posteriormente. O link será este:

ugreen.com.br/ga-fontes

Um abraço e vamos lá!

SUSTENTABILIDADE E GREEN BUILDINGS

Bem vindo à primeira lição do livro! Vamos aprender aqui sobre Sustentabilidade e Edifícios Verdes.

Como você já deve ter ouvido falar, o termo sustentabilidade é definido de várias formas, algumas mais completas que outras. O termo mais famoso, mencionado no Relatório de Brundtland, relata que a sustentabilidade pode ser definida como “a habilidade de se satisfazer o presente sem comprometer a habilidade de futuras gerações em satisfazer suas próprias necessidades”.

Quando nós pensamos em sustentabilidade, precisamos observar cada atuação sobre diversos ângulos e analisar se a mesma se enquadra como sustentável. A maneira mais padronizada para isto é se pensar no Tripé da Sustentabilidade, chamado em inglês de Triple Bottom Line. Mas o que significa o Tripé da Sustentabilidade?

Ele define que a sustentabilidade deve ser definida em 3 aspectos principais. A atuação deve ser sustentável de forma Ambiental, Social e Econômica. Para você guardar mais facilmente, é só pensar no triplo P: People, Planet, Profit. Precisa ser bom para as pessoas, bom para o planeta e também gerar lucro para quem realiza essa atuação específica.

Na esfera Ambiental, se refere a necessidade de criar práticas

ambientais sustentáveis. As organizações devem se esforçar para beneficiar o planeta, tanto quanto possível, e mitigar os efeitos negativos para o meio ambiente. Na esfera Econômica, se refere a manter um impacto econômico positivo de longo prazo para a empresa atuante. Na área da Responsabilidade Social, a ideia é melhorar a vida das pessoas que interagem com a edificação. Manter o bem-estar dos trabalhadores, dos seus ocupantes, dos membros da comunidade, vizinhos e também os interesses dos *stakeholders*, ou, as chamadas partes interessadas no empreendimento, que devem ser interdependentes.

Quando você atinge os 3 níveis no Tripé da Sustentabilidade sua prática pode ser considerada sustentável. Existem ainda outras variações deste termo, como a utilizada pelo USGBC, que é: viabilidade econômica, responsabilidade ambiental e consciência social. No entanto, o Triplo P é a mais famosa e utilizada.

Um exemplo simples do Tripé da Sustentabilidade bem utilizado poderia ser, por exemplo, a compra de uma torneira para banheiro. Existem opções bem econômicas e que trazem um maior custo-benefício de curto prazo para uma construtora. Normalmente, estas empresas não visam a economia de água no uso diário de quem adquire um imóvel. Pensando de uma forma mais sustentável, a companhia poderia adquirir uma torneira que estabeleça um fluxo de água reduzido, com aeradores por exemplo. Relatando uma economia média de 25% no consumo/mês para eventuais compradores, este poderia ser um bom argumento de venda, se realizado da forma correta pela equipe de marketing e vendas da empresa. O construtor deixa de mirar a curto prazo, pensando na economia de água que pode lhe trazer grandes benefícios a longo prazo. O meio ambiente agradece, os usuários enxergam o custo benefício de se pagar menos no seu consumo de água e o construtor se

beneficia indiretamente. Tudo o que realizamos na construção civil, ou outra atividade de nossa vida, pode ser pensada pelos valores do Tripé da Sustentabilidade, desde a compra de lâmpadas, o transporte para o lazer de fim de semana e até mesmo o conceito arquitetônico de um edifício.

É importante observar que existem muitas distorções sobre este tema, ou mesmo, atuações falsamente sustentáveis com o objetivo do, adivinhe...? Lucro. Esta prática é chamada de *greenwashing*, e este é um termo que pode cair no seu exame.

Como um exemplo do termo, posso contar uma história sobre um show de rock em que fui no interior de São Paulo. Eles possuíam um mote sustentável, com idéias de respeito com as pessoas, mobiliários recicláveis, coleta consciente de resíduos, economias no estacionamento para quem compartilhasse veículos, entre outras estratégias interessantes.

Para começar, os critérios da sustentabilidade não consideram eventos realizados em locais com pouca estrutura como algo ambientalmente correto. Milhares de pessoas precisaram viajar dezenas de quilômetros para o evento, pagar caro pelo estacionamento, e na volta ainda não conseguiam ir embora devido ao lamaçal que se transformou o local.

O evento cumpriria muito melhor esses critérios sustentáveis se fosse realizado em uma cidade, aonde as pessoas já desfrutam de uma infraestrutura urbana existente, com transporte, hotéis e alimentação com liberdade. Recursos não são jogados fora com uma infraestrutura ruim e que será só utilizada em um final de semana. Litros de combustível são economizados decorrentes de milhares de pessoas indo e voltando do evento.

Não foi tão sustentável para as pessoas e nem para o meio ambiente, mas com certeza foi sustentável para a organização

do evento, afinal eles ganharam muito economizando no aluguel de um espaço de eventos na cidade e, ao mesmo tempo, lucrando com estacionamento em uma região que não valia nada. Este é um exemplo de Tripé da Sustentabilidade em equilíbrio.

Definido bem o Triple Bottom Line, vamos voltar agora aos nossos edifícios. Você já deve saber o porquê da necessidade de planejarmos, projetarmos e construirmos edifícios cada vez mais eficientes, certo? Existem diversos impactos negativos relacionados a construção e operação de edificações. Veja estes dados referentes ao consumo de edificações nos EUA:

- 73% do consumo de eletricidade.
- 39% do uso de energia (importante).
- 38% de emissões de dióxido de carbono (CO₂, importante).
- 40% do uso de matérias-primas.
- 30% da produção de resíduos (136 milhões ton./ano).
- 14% do consumo de água potável.

A idéia de criar edifícios que mitiguem os impactos ao meio ambiente e melhorem a qualidade de vida dos ocupantes originou o conceito de Green Buildings. Pode não parecer fácil de início, mas tudo o que realizarmos hoje como algo de vanguarda se tornará algo padrão para as próximas gerações. Este é o *mindset* que devemos ter, sempre questionando nossas práticas para irmos mais longe, pois esta é uma área em plena evolução. Trocar informações e ajudar nossos companheiros nessa jornada é uma boa forma de se fazer isso.

Um Green Building é uma edificação planejada com uma estrutura e um processo ambientalmente responsável. É eficiente na utilização dos recursos foi planejado sobre o seu ciclo de vida, ou seja, pensa na sua criação até o seu retorno para a sociedade após sua utilização. Este ciclo de vida analisa sua

localização e integra tudo através da concepção, construção, operação, manutenção, renovação e desconstrução. Logicamente, o projeto não se esquece das preocupações principais e básicas para uma edificação, como a economia, utilidade, durabilidade e conforto.

Um Green Building é uma edificação que utiliza seu local, a energia, água e materiais de forma eficiente. Além de pensar nas pessoas, protegendo a saúde dos ocupantes e também dos próprios trabalhadores em sua construção, como consequência pensa também na melhoria da produtividade dos funcionários. Gosto muito de um exemplo de que, se você possui 10 funcionários trabalhando em uma temperatura adequada dentro de uma empresa, você possui a produção de 10 funcionários. Se você possui 10 funcionários com uma temperatura de 6 graus acima do nível de conforto, você possui na verdade a produção de 7 funcionários. Muitas empresas já perceberam esses valores, principalmente as maiores do mercado, mas ainda existe muito a ser aprendido.

Um Edifício Verde não é verde por si só: se comunica com o entorno de forma eficiente. Reduz as emissões de gases de efeito estufa, tanto da própria edificação, quanto pelo seu uso indireto. Um exemplo é a proximidade do edifício com ciclovias, que aumentam as chances de usuários evitarem veículos para suas atividades diárias. Possuir comércios diversos nas proximidades e linhas de transporte coletivo também são ótimas contribuições para um edifício mais sustentável. Um Green Building se relaciona muito bem com sua cidade e, aproveita seus recursos, ao mesmo tempo que contribui para o seu desenvolvimento.

Boas práticas em sustentabilidade reduzem o desperdício e a poluição através da utilização de materiais ambientalmente corretos e com menor impacto no ciclo de vida. Devemos com-

provar seus ingredientes, sua matéria prima e práticas de extração, afinal só dizer que é sustentável não comprova nada. Resumindo, Green Buildings utilizam menos energia, economizam a longo prazo, fornecem mais saúde e conforto aos ocupantes e são conseqüentemente melhores para o planeta.

Em uma pesquisa realizada pela U.S. General Services Administration, verificou-se que edifícios verdes, quando comparado com edifícios convencionais, possuem:

- Custos de manutenção 13% menor.
- Consumo de energia 26% menor.
- 27% de maior índice de satisfação do usuário.
- Níveis de 33% menores de emissões de CO₂.

O QUE É LEED?

Se você está aqui, muito provavelmente já sabe o que é LEED, mas vamos começar desde o início, certo?

LEED é uma sigla para Leadership in Energy and Environmental Design. Traduzindo, Liderança em Energia e Design Ambiental. Ela foi criada pelo United States Green Building Council, ou mais conhecido como USGBC, em 1993.

O USGBC foi criado com o intuito de promover e fomentar práticas de construções sustentáveis. Logo no início eles entenderam que precisavam viabilizar essa ideia para a indústria, pois só assim essas práticas seriam palpáveis e mensuráveis. Tornou-se necessária a criação de um sistema. Foi então introduzido o sistema de classificação LEED como uma forma de se estabelecer estratégias e padrões para a criação de edifícios sustentáveis.

De 1994 a 2013, o LEED evoluiu de um padrão para a construção nova para um sistema abrangente de padrões inter-relacionados que cobrem todos os aspectos do processo de desenvolvimento e construção.

POR QUE O LEED FOI CRIADO?

1. Reconhecer liderança ambiental na indústria da construção.
2. Definir “edifícios verdes” através do estabelecimento de um padrão comum de medição.

3. Promover práticas de projeto e de construção integrativas.
4. Estimular a concorrência verde.
5. Sensibilizar os consumidores para os benefícios da construção verde.
6. Propagar a visão sobre o desempenho de um edifício ao longo do ciclo de vida do edifício.
7. Transformar o mercado de construção.

Para cumprir com essa missão, o USGBC estabelece medidas de:

1. Educação, apresentando para a indústria melhores práticas em green building.
2. Lobby, trazendo ferramentas e estratégias para líderes locais e nacionais.
3. Recursos, com ferramentas para equipes de projeto interessados em projetar verde.
4. Diversos comitês, entidades regionais e conferências.
5. A Greenbuild, que é a feira de exposição bem conceituada no exterior.

COMO O LEED FUNCIONA

De forma resumida, para você certificar um projeto no LEED você precisa atingir uma pontuação. Essa pontuação é relacionada a satisfação de diversos requisitos de Construção Verde. Se você coloca uma placa fotovoltaica em uma escola e atingir uma meta de desempenho comprovada, você recebe pontuação. O mesmo acontece se estabelecer e comprovar um bom nível de conforto acústico em salas de aula. Resumindo, o sistema de classificação lhe premia você quanto mais você fizer pela edificação.

Entraremos bem mais a fundo nisso posteriormente, mas para ir lhe dando uma visão geral, edifícios são certificados da se-

guinte forma:

LEED Certified: 40 pontos

LEED Silver: 50 pontos

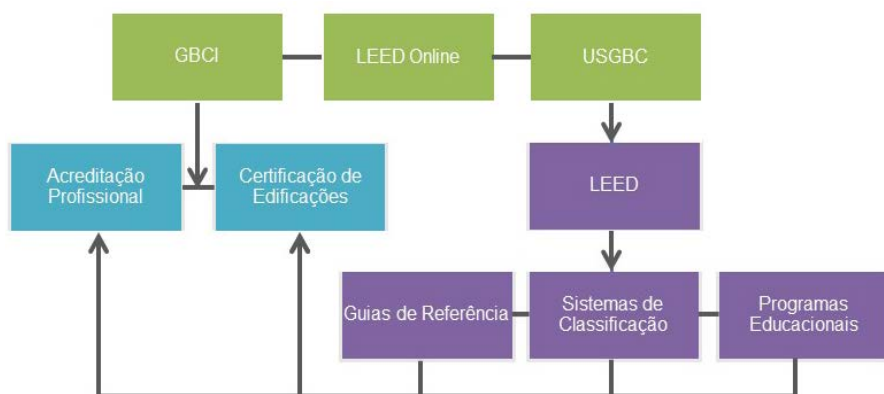
LEED Gold: 60 pontos

LEED Platinum: 80 pontos ou mais.

O USGBC E O GBCI

As normas LEED foram desenvolvidas pelo Green Building Council dos EUA, ou USGBC.

Enquanto o USGBC se concentra em aperfeiçoar as normas do LEED, sua organização irmã, a Green Business Certification Institute, ou GBCI, executa seus programas – a Certificação LEED para projetos de construção e a Acreditação LEED para os profissionais em sustentabilidade. Entenda mais na figura abaixo:



POLÍTICAS DO USGBC

Uso do Logo

É importante citar que o uso do logo do USGBC possui uma sé-

rie de restrições, que estão sempre sendo atualizadas referentes a cores, distorções, modificações sem autorização e ainda o seu uso em produtos.

O mesmo vale para a adesão de empresas ao USGBC. Apenas membros podem utilizar o logotipo para indicar adesão, e o seu uso sempre será referente à empresas membro, não ao produto individual, pois o USGBC não possui o papel de aprovar produtos, e sim práticas sustentáveis.

Eu adoraria demonstrar o que não se pode fazer, mas como não é aconselhável inclusive inserir o logo em livros, deixaremos na página de downloads o Trademark Policy and Branding Guidelines do próprio USGBC para a sua análise.

NOMECLATURAS

É importante compreender também a denominação para empreendimentos certificados:

- Um empreendimento LEED Certified, com C maiúsculo, é um projeto que conquistou o nível básico de certificação.
- Já um edifício LEED certified significa que conquistou alguma certificação, por exemplo: LEED certified Silver, LEED certified Gold.
- Um profissional não é certificado LEED, é Acreditado. Um LEED AP é um LEED Accredited Professional. Apenas edificações são certificadas.
- Um projeto pode ser chamado das seguintes formas: “O projeto é LEED Gold”, ou “O projeto é certificado LEED Gold”. É também válido “O projeto é certificado nível Silver”.
- “LEEDS” é uma cidade do interior da Inglaterra, e não tem relação com o sistema de certificação. Portanto não existe “LEEDS” com S, nem “Aqueles projetos LEEDS”.

POR QUE CERTIFICAR LEED?

Muitos perguntam: por que certificar LEED? Vejo da seguinte forma: não é somente sobre a certificação, mas também pela organização, os objetivos claros e mensuráveis que ela proporciona, é que acabam tornando edifícios mais sustentáveis como resultado final. A certificação traz consigo um workflow conciso para o atendimento de cada uma das estratégias, deixando menas pontas soltas e esclarecendo estratégias que podem estar deixando a desejar durante o processo.

Uma grande resposta para essa questão é que um edifício certificado economiza no ciclo de vida da edificação. Se observarmos tudo o que podemos obter – custos mais baixos de operação, maiores taxas de ocupação, aluguéis mais altos e um maior valor do edifício como um todo, pode valer muito a pena.

Quando trabalhamos em equipes multidisciplinares, são necessários objetivos mensuráveis em uma linguagem que todos possam compreender, tanto os projetistas, o proprietário e também você. O LEED consegue abordar essas estratégias com um sistema que pontua cada uma dessas abordagens e premia por cada ponto adquirido. O mercado compreende suas conquistas sustentáveis de uma forma mais intensa, muito mais do que você contando o quão sustentável é o que você faz. Você tem um amparo mercadológico, que pode parecer capitalista, mas o capitalismo está aí...

É claro que muitas vezes o custo do projeto e da obra tendem a aumentar. Isso acontece quando as pessoas enfrentam algo desconhecido e precisam passar por uma curva de aprendizado para trabalhar com projetos mais eficientes, algo que nem todos estão dispostos. Outro fator é quando o time de projeto não possui objetivos muito claros, ocasionando a falta de sinergia entre esses profissionais ou a falta de autoridade e experiência da consultoria em certificação. O custo tecnológico de certas abordagens também podem ser mais caras no Brasil do que em países do exterior, mas não é um fator crucial.

Obviamente um projeto certificado exige mais tempo e esforço de todos. É importante o proprietário ser honesto com toda a equipe de projeto desde o início sobre o desejo da certificação, pois a falta de conhecimento de apenas um dos agentes pode colocar em risco a eficiência de todo o processo.

Como custos adicionais, existe ainda o próprio custo da certificação, que consiste no registro, na contratação de consultores adicionais, como a autoridade de comissionamento, além do escopo mais amplo do time de projeto. No entanto, todos esses fatores somados representam muito pouco em relação ao custo total de uma obra.

Aproveitando o assunto sobre custo de obra, deve-se ainda levar em conta que o seu valor, por mais caro que pareça, é insignificante se comparado com custo do ciclo de vida de um edifício, onde dezenas, centenas ou mesmo milhares de pessoas irão viver e produzir nesses espaços por dezenas de anos. Nada mais justo que criar empreendimentos que visem uma boa performance e qualidade de vida desses usuários. Estratégias realizadas com essa visão são consideradas por especialistas como o famoso “caro que sai barato”.

Grandes empresas já entendem esses benefícios, procurando empreendimentos certificados, pois possuem funcionários mais felizes, com menor quantidade de reclamações, menos facultativos, mais produtivos e que permanecem mais tempo nessas empresas.

Outros fatores que podem pesar a favor da certificação LEED são solicitações de órgãos governamentais ou empresas - algo que ocorre de forma significativa nos EUA, principalmente levando em conta os grandes benefícios de um processo integrativo aplicado desde o começo do projeto - que conhecem as economias significativas de longo prazo. O amparo do empreendimento pela certificação por uma entidade bem consolidada e com renome no mundo todo, como o USGBC, também representa geralmente um marketing bem expressivo para essas empresas.

O processo de certificação LEED é bem honesto e transparente. Ele incentiva a participação coletiva, e caso você encontre uma sugestão para algo que ache pertinente evoluir, existirá a opção de encaminhar suas análises e se envolver diretamente no processo. Os elementos chave do sistema de certificação LEED são:

1. Processo em consenso, que é balanceado e transparente por uma estrutura de comitê.
2. Grupos técnicos para assegurar a consistência e o rigor do processo.
3. Oportunidades para stakeholders comentarem e revisarem.
4. Melhoria contínua a novos sistemas de classificação e determinadas alterações nas classificações existentes.
5. Processo justo e aberto para apelações.

O CUSTO DE UM GREEN BUILDING

É um conceito comum de que tornar um edifício verde, certifi-cá-lo pelo LEED, ou mesmo por qualquer outro sistema de certificação, irá aumentar drasticamente o custo do projeto, desencorajando muitos empreendedores e clientes a irem por este caminho. “Já existem problemas demais para lidar em projetos e obras comuns, então vamos poupar mais custos e confusão”, diriam alguns.

Esta visão vem mudando aos poucos. Hoje nos EUA os edifícios verdes são bastante representativos. Acredito que o Brasil, mesmo na crise, existe um mercado imenso para a aplicação de mais inteligência em edifícios. Não estou falando de aplicação de recursos, mas aplicação de inteligência.

Existe um texto muito importante de ser lido por Davis Langdon, chamado **“The Cost of Green Revisited”**. O título curti-nho completo em português: “O Custo Verde Revisitado: Reexaminando a Viabilidade e o Impacto de Custo para o Projeto Sustentável à Luz da Crescente Adoção do Mercado”. É um texto de 2007, mas ele enuncia diversas sacadas muito interessantes sobre edifícios verdes. Existem outras análises mais atuais que as encontradas neste texto, mas é este que cai no seu exame, então é importante ler. Um resumo do que é mais importante:

- Muitos projetos estão atingindo certificação LEED dentro de seu orçamento e com o mesmo custo que projetos não certificados;
- Os custos de construção estão aumentado dramaticamente, mas projetos ainda estão atingindo certificação LEED;
- A ideia de que o “verde” é um item adicional continua sendo um problema.

Já sabemos que edifícios verdes estão relacionados a performance de longo prazo das edificações, mas é importante demonstrar este valor na venda dos edifícios, senão não fará sentido nem para os profissionais relacionados à construção civil e nem para você, certo? Estudos americanos recentes, como o *The Business Case for Green Buildings*, do USGBC, relata que mais de 55% dos compradores ou locatários possuem preferência por edifícios que tragam valores sustentáveis. Esses mesmos estudos apontam para 63% de preferência na América Latina, representando um aumento de percepção de 13% desde 2011, o que é notável e demonstra claramente quais devem ser nossos objetivos futuros dentro deste mercado, tanto para a melhoria do planeta, como para manter a competitividade em nossas atuações profissionais.

Como um exemplo de custos de curto prazo, é lógico que a utilização de tecnologias de energia renovável possui um custo adicional elevado em diversas tipologias de edificações. A compensação ocorrerá a médio e longo prazo, e pode ser extremamente benéfica, considerando a diminuição dos custos da adoção tecnológica e o aumento crescente das taxas de energia elétrica, que ocorrem não somente no Brasil.

Capturar água da chuva, reciclar águas cinzas e tratar os efluentes também são custos adicionais que objetivam a economia a longo prazo. O mesmo vale para telhados verdes, revestimentos e a escolha de materiais, mas é muito importante entender que é possível atender grande parte dos créditos da certificação LEED sem necessitar da “inserção de itens adicionais”. Se observarmos bem o panorama geral da certificação, a inteligência de projeto representa muito mais pontuações do que uma edificação mal planejada, mas cheio de “itens de joalheria adicionais”.

TIPOS DE CUSTO

A certificação LEED e o mercado sustentável adotam um conceito diferenciado relacionado ao custo das edificações, justamente para esclarecer e justificar os custos para projetos sustentáveis. É importante conhecer a diferença entre esses tipos de custo:

Tangíveis, chamados de Hard Costs: É o custo da construção. Concreto, tijolo, até mesmo materiais de paisagismo estão inclusos.

Intangíveis, ou Soft Costs: São custos não físicos. O trabalho de um arquiteto, um engenheiro, taxas, e outros custos relacionados.

Custos do Ciclo de Vida: São os valores dispensados durante todo o ciclo de vida de um edifício. É relacionado ao valor de compra, a instalação, o uso, a manutenção e melhorias deste edifício. Para o LEED isso é muito importante, porque o sistema mensura muito a questão da performance de longo prazo para as edificações. Não é inteligente gastar um pouco menos para obter uma edificação que possua 100 anos de baixo desempenho, pois os maiores custos de um empreendimento estão relacionados as pessoas que vivem e desempenham suas funções dentro desses espaços. É importante lembrar que passamos 90% de nossas vidas em edificações, ou seja, se você não está confortável no local aonde você habita, você estará sempre tendo uma performance mais baixa do que teria em um edifício verde.

Esse não é um tema que cai no seu exame, mas é interessante mencionar. Em um evento da GRESB ocorrido em junho de 2016, foi demonstrado um estudo chamado COGfx da United Technologies, que mede o impacto de edifícios sustentáveis nas nossas Funções Cognitivas, como a percepção, atenção,

associação, memória, raciocínio, imaginação, pensamento, linguagem e até mesmo o juízo.

O resultado desse estudo é surpreendente: ele demonstra que edifícios sustentáveis podem trazer um resultado geral de melhoria cognitiva de até 61%. Já em edifícios sustentáveis com melhorias ainda mais avançadas a qualidade é ainda maior, podendo chegar em 101%. Esses impactos aumentam mais em algumas funções cognitivas, como por exemplo:

- 131% de melhoria para um resposta a uma crise;
- 299% de melhoria para o uso de diversas informações na resolução de problemas;
- 288% de melhoria na realização de funções estratégicas;

É importante pensar que muitas vezes tentamos melhorar nossa saúde realizando exercícios, nos alimentando e estudando, mas não pensamos que apenas por estar em bons ambientes podemos gerar melhorias bem substanciais em nossas vidas.

O QUE É UM LEED GREEN ASSOCIATE?

Se você está lendo este livro, existe uma possibilidade grande de você querer se tornar um LEED Green Associate. Mas antes de caminhar para esta etapa é importante entender: O que esse profissional faz, na verdade?

O LEED Green Associate é uma pessoa que realizou um exame específico, demonstrando conhecimentos básicos sobre green building, o processo de construção e entende que edifícios possuem um grande foco no ciclo de vida.

Um LEED Green Associate compreende, acima de tudo, os critérios básicos e os conhecimentos que são necessários para projetos entrarem no rumo da certificação, com o resultado final de se tornarem certificados pelo LEED. Parte de sua responsabilidade é compreender o processo como um todo, entender sobre todos os sistemas de certificação e quando eles devem ser utilizados. Precisa também entender sobre os custos envolvidos em uma certificação LEED.

O Green Associate é na verdade a metade do caminho para se tornar um LEED AP. Ou seja, para se tornar um Green Associate, você precisa fazer uma prova, e para se tornar um LEED AP, outra prova. Você como Green Associate aprenderá de forma muito ampla sobre o sistema em um nível conceitual, mas o LEED AP conhece cada um dos diversos créditos com profundidade e tudo o que é necessário para obter a certificação.

O curso para se realizar a prova e tornar-se um Green Associate é de US\$250 para profissionais, US\$200 para profissionais membros do USGBC e US\$100 para estudantes. Logo, é importante que você aprenda tudo o que estamos discutindo aqui para que você passe de primeira no exame, e eu tenho a certeza de que se você se dedicar você irá conseguir.

Algumas pessoas possuem dúvidas se é possível fazer a prova no Brasil. Sim, é possível. Como um exemplo, realizei minha prova em Curitiba, mas ela está disponível em diversas cidades brasileiras.

Após você passar na prova do LEED Green Associate você tem a escolha de se tornar um LEED AP. Para cumprir com este segundo objetivo é necessário estudar com profundidade o sistema de certificação escolhido (BD+C, ID+C, O+M, ND, Homes...falaremos mais sobre isso depois) e também pagar pela prova do LEED AP, que é de US\$350.

É possível realizar a prova do Green Associate e do AP de uma vez só, pagando em torno de US\$50 dólares a menos do que as duas provas separadamente. Não aconselho você a fazer isso, já que além do cansaço de se realizar duas provas de duas horas consecutivas cada, o exame LEED Green Associate pode ser realizado em português, ou seja, algo muito mais fácil. Realizar o exame LEED GA junto com o LEED AP pode lhe confundir já que até a publicação deste livro, o exame AP ainda não existe em nossa língua. Como eu gosto de dizer, primeiro uma coisa e depois outra coisa.

QUAIS SÃO OS TIPOS DE PROFISSIONAIS LEED?

Nós possuímos os seguintes tipos de profissionais no mundo da certificação LEED. Vamos falar sobre cada um deles poste-

riormente, mas para você já ir se acostumando:

1. O LEED Green Associate

2. O LEED AP

- Building Design + Construction (BD+C)
- Interior Design + Construction (ID+C)
- Operations + Maintenance (O+M)
- Neighborhood Development (ND)
- Homes

3. LEED Fellow: São os maiores profissionais da área do Green Building, e é o que eu espero que você se torne um dia. São profissionais que possuem a credencial AP por pelo menos 8 anos, estão em dia com as obrigações com o USGBC, realizando cursos anuais e pagando a taxa da credencial a cada 2 anos. Possuem ainda 10 anos de experiência profissional na área de Green Building, e logicamente devem concordar em serem nomeados.

COMO SE TORNAR UM LEED GREEN ASSOCIATE

Essa é uma parte, em minha opinião, meio chata e burocrática, mas é bem importante que você entenda cada passo para que não cometa um erro e se arrependa depois.

1. Requisitos:

Para você se tornar apto ao exame Green Associate, você simplesmente precisa concordar com a política do USGBC e manter suas credenciais. A credencial possui uma validade de 2 anos e você precisa renovar pagando uma taxa de \$85 dólares, além de realizar alguns cursos que comprovem 15 horas, chamadas de CE Hours. Já LEED APs precisam comprovar 30 horas. Esses cursos que comprovam CE Hours podem ser en-

contrados na internet, na maioria pagos. O próprio UGREEN terá cursos com essa comprovação no futuro.

Anteriormente, você precisava comprovar experiência ajudando uma equipe de projeto em alguma certificação LEED real, mas tanto para o exame do LEED Green Associate quanto do AP isso foi abolido para a versão 4, em junho de 2014.

2. Como se inscrever para o exame LEED Green Associate:

O primeiro passo é se Registrar para o Exame e agendá-lo. Você precisa fazer o download e ler o *LEED v4 Green Associate Candidate Handbook*. Deixarei em anexo na página de downloads, mas verifique se você baixou a versão mais atual digitando “LEED Green Associate Handbook” no Google. É bem importante que você leia o guia e entenda todos os pormenores que existem ou podem ser inseridos no futuro, para depois continuar a leitura deste livro. Não é nada absurdo, mas existem algumas políticas do GBCI e do USGBC que são importantes de se observar.

Após ter lido o Handbook, é necessário criar uma conta no USGBC, e entrar no site da **Prometric**. Neste site, você pode procurar a sala de testes mais próxima e marcar seu exame. Marque em um horário que você se sinta confortável e que você sinta que possui o maior rendimento. Imprima a confirmação com o ID, pois isso será importante caso ocorra algum problema.

Um mês antes do exame, **verifique se o seu primeiro e último nome bate com sua identidade**. Eu por exemplo uso em tudo Filipe Boni, mas acontece que meu sobrenome final é Santos. Precisei mudar isso 1 mês antes senão iria perder a prova e todo o valor pago. É ultra-importante verificar para não jogar todo o seu esforço no lixo...

Uma semana antes do exame, verifique a data, hora e o local. Não custa! No dia do exame, se alimente bem, pegue todos os seus documentos, o papel com o seu Eligibility ID e chegue com pelo menos 1 hora de antecedência para fazer a prova.

Os locais de prova são centros legalizados pela Prometric e o GBCI. É um ambiente fechado, com cabines e vigilância constante, tanto dos profissionais do local que verificam você de longe periodicamente, quanto a equipe do GBCI que assiste sua prova a distância. Eles te revistam e o deixam apenas com caneta e papel para fazer a prova. Você pode levar pertences, mas lembre-se que eles serão guardados em um armário antes da prova começar, por isso vá para o exame com o mínimo de tranqueira possível.

Logicamente, você não pode sair do espaço do exame. Não pode levar comida, nem bebida, nem drogas e medicamentos no local da prova. Sugiro que você realize todas as suas necessidades fisiológicas antes do exame, porque o tempo acaba sendo um pouco curto para você responder as perguntas e revisar.

Você irá responder 100 perguntas em 2 horas. As questões são respondidas em um PC desktop, com cada pergunta sendo mostrada na tela de forma randômica. Você possui a opção de responder a pergunta, pular questões para voltar depois ou mesmo marcá-las para revisão. É possível mudar as respostas depois de respondidas desde que, lógico, você não realize o envio final da prova ou acabe o seu tempo. As perguntas se resumem a questões de lembrança, resolução de problemas específicos e algumas questões analíticas.

Abrindo um parênteses. Se você realmente deseja se tornar um Green Associate, lhe indico a se registrar e marcar seu exame para daqui a 3 meses. Digo isso porque eu acredito muito

em uma palavra chamada comprometimento. Quando você se compromete consigo mesmo, acredito que existe algo de divino, e poderes que te ajudarão a cumprir o objetivo. Alguns chamam de poder de Deus, de Jeová, de Alá...eu chamo de "*Poder do Medo de Perder Vários Dólares*". Você estudará com mais firmeza, e cada palavra que você ler neste livro se alinhará com o objetivo de se realizar o exame. Se você não criar esse comprometimento, na verdade deixa uma ponta solta, vai perdendo o foco e sua ideia pode acabar morrendo. Você é dono de suas decisões, mas pense nisso.

Voltando. Após a prova você vai saber de antemão se passou, e é claro que você vai ter passado. Para passar você precisa atingir pelo menos 170 dos 200 pontos possíveis. Existe toda uma regra de como os pontos são mensurados, mas isso não importa, pense que você está estudando focando no score perfeito.

Abaixo vou lhe apresentar dois modelos de pergunta de uma prova do LEED Green Associate, que estão no Green Associate Handbook. Caso você tenha obtido o curso completo no UGREEN, você terá 300 perguntas para responder em 3 simulados criados exatamente como a prova real. Indico muito a resolução de questões em simulados, pois ajuda você a verificar seus pontos fracos e fortalecê-los para o exame.

Gostaria de poder te indicar algum outro simulado para você ter mais opção, mas infelizmente o nosso é o único do Brasil até a publicação deste livro. Caso queira aumentar sua margem de segurança, fale conosco em: contato@ugreen.com.br que te damos um desconto para a aquisição do curso e o quiz.

PERGUNTA 1:

Quando uma equipe de projeto solicita créditos de inovação:

(A) Não pode submeter nenhum crédito de inovação anteriormente concedido.

(B) Pode receber crédito para um desempenho que duplique os limites de uma exigência de crédito.

(C) Podem apresentar um produto ou uma estratégia que esteja sendo utilizada em um crédito LEED® existente.

(D) Pode receber um crédito para cada LEED Accredited Professional que esteja na equipe do projeto.

PERGUNTA 2:

Um construtor quer obter lucro através da construção de um novo escritório que maximiza a luz natural e vistas de qualidade. Que ações o construtor pode realizar para cumprir todas as partes do triple bottom line (tripé da sustentabilidade)?

(A) Restaurar o habitat no local

(B) Compra de mobiliário econômico

(C) A obtenção de subsídios e incentivos locais

(D) Fornecer o controle de iluminação para os ocupantes

ACREDITAÇÕES E CERTIFICAÇÕES

Neste capítulo vamos detalhar mais quais as creditações e tipos de certificações que possuímos no mundo da certificação LEED:

1. O LEED Green Associate

2. O LEED AP

a. **Building Design + Construction (BD+C):** é o tipo de certificação que possui. É relacionado a certificação de novos empreendimentos ou reformas maiores. Pelo menos 60% da área bruta do projeto deve estar concluída na época da certificação (menos para Core and Shell). É o sistema mais abrangente, que é indicado para quem quer certificar:

- **Novas Construções e Grandes Reformas** (New Construction and Major Renovations), que são construções novas de edifícios que não estejam enquadrados em nenhum dos seguintes que estarão nesta sequência, e possui 9 ou mais pavimentos. Inclui no escopo equipamentos de HVAC (ar-condicionado), modificações do fechamento da edificação (envelope) e também alterações na área interna.

- **Core and Shell:** É parecido com o New Construction, mas está relacionado a casca da edificação e seu núcleo mecânico, hidráulica, elevadores, escadas, não incluindo os am-

bientes internos como um todo. É indicado se mais que 40% da área estiver incompleta na época da certificação.

- **Escolas** (Schools), que é simples de ser descrito. Aplica-se para salas de aula, mas pode ser também utilizada para edificações que não sejam de ensino propriamente ditas, mas que estejam dentro em um campus, por exemplo.

- **Lojas** (Retail), que é referente tanto aos espaços de venda quanto de estocagem.

- **Data Centers**, que são para áreas de servidores com alta densidade utilizadas para armazenamento de dados e processamento. Para se enquadrar aqui é necessário possuir 60% da área destinada para o Data Center em si.

- **Armazéns e Centros de Distribuição**, (Warehouses and Distribution Centers), que valem para produtos de lojas, matérias primas, até a armazéns pessoais.

- **Hospitalidade** (Hospitality, não confundir com hospitais), que são dedicados a hotéis, pousadas, até motéis, que sirvam ou não comida.

- **Cuidados de Saúde** (Healthcare), que são hospitais que operam 24 horas por dia, 7 dias por semana e forneçam tratamento de longo prazo para pacientes.

- **Residências e Residenciais baixos** (Homes & Multifamily LowRise), que podem ser simples ou multi-familiares, de 1 a 3 pavimentos. Entre 3 a 5 pavimentos deve-se escolher o LEED for Homes.

- **Multifamiliares de altura média**, (Homes & Multifamily Midrise) de 4 a 8 pavimentos. O edifício deve ter 50% ou

mais de espaços residenciais. Se a edificação possuir perto de 8 pavimentos, pode-se consultar o USGBC para verificar se é melhor utilizar o Midrise ou o New Construction.

b. Interior Design + Construction (ID+C): é todo o trabalho de certificação para projetos de interiores. A edificação deve estar 60% concluída na época da certificação. Você pode certificar:

- **Interiores comerciais**, e vale tanto para espaços que não sejam lojas ou hospitalidade.

- **Lojas**, que são os espaços de interiores para a venda de produtos e também estocagem.

- **Hospitalidade**, que são os interiores de hotéis, motéis e pousadas, como no BD+C.

c. Operations + Maintenance (O+M): São para edifícios que estejam completamente prontos e funcionais por pelo menos 1 ano. Ele se concentra em:

- **Edifícios Existentes**, se enquadrando nos mesmos requisitos do BD+C.

- **Lojas**, igual o BD+C.

- **Escolas**, também igual.

- **Hospitalidade**, idem.

- **Data Centers**, mas aqui existe uma exceção, pois pode ser realizada somente em edifícios completamente destinados para Data Centers.

- **Armazéns e Centros de Distribuição**, idem do BD+C.

d. Neighborhood Development (ND): É para o desenvolvimento ou redesenvolvimento de áreas que possuam usos residenciais, não residenciais ou mistos. A certificação está disponível desde a fase conceitual do projeto, ou se estiver até 75% construído.

- **Planejamento**, para projetos em fase conceitual, Master Plan, ou em construção.

- **Projetos Construídos**, para readequações.

É importante dizer que devido a natureza diferenciada, o LEED ND possui categorias diferenciadas, sendo que as 3 primeiras são exclusivas:

- Smart Location and Linkage (SLL)
- Neighborhood Pattern and Design (NPD)
- Green Infrastructure and Buildings (GIB)
- Innovation (IN)
- Regional Priority (RP)

e. Homes: Não é muito expressiva ainda no Brasil, mas refere-se a residências. A verificação no local por um Green Rater é necessária para a certificação LEED for Homes. Existe uma preferência do GBC Brasil em se propagar o Referencial Casa, mas isso deve mudar em um futuro próximo.

É importante dizer que é possível obter múltiplas certificações em um mesmo edifício. Por exemplo, você pode certificar em New Construction e depois certificar em Operations and Maintenance. Poderia também certificar Core and Shell e certificar uma das lojas como Interiores Comerciais. Poderíamos ainda certificar em Neighborhood Development e na sequência cer-

tificar uma edificação em New Construction, com a facilidade de que não seria necessária a análise de créditos para Localização e Transporte, já que esses créditos já são todos obtidos na certificação de Desenvolvimento de Bairros.

A REGRA DO 40/60

Quando trabalhamos em certas tipologias de projetos podemos ficar em dúvida sobre qual sistema de certificação utilizar. É algo que realmente pode acontecer, principalmente se tratando de todas as tipologias abordadas no LEED v4, que chegam a 21.

Para obtermos maior sucesso podemos estabelecer a regra do 40/60. É realmente simples: se a área do seu projeto for 60% ou mais para um tipo de uso específico, iremos utilizar este sistema. Caso seja menor que 40%, logicamente não iremos utilizar. Agora, se estiver na margem entre o 40-60%, o time de projeto pode decidir independentemente qual o sistema utilizar.

O VOLUME PROGRAM

Quando trabalhamos em certificações de diversas edificações de tipologias parecidas, o USGBC promove uma facilitação na certificação para desenvolvedores Imobiliários, chamada de Volume Program.

A idéia é que se estabeleça primeiramente a pré-certificação de um único edifício, e na sequência outros projetos sejam registrados. Desta forma a documentação para diversos créditos em comum se torna facilitada, economizando tempo e dinheiro para as equipes de projeto.

O Volume Program está disponível para os seguintes projetos:

- LEED for New Construction
- LEED for Commercial Interiors
- LEED Retail: Commercial Interiors
- LEED Retail: New Construction
- LEED for Existing Buildings: Operation + Maintenance
- Projetos em recertificação

REQUISITOS GERAIS E MÍNIMOS

Se você possui o objetivo de certificar um projeto, deve-se ter em mente que os maiores requisitos estão relacionados ao terreno, seu programa de projeto, o orçamento e o cronograma. Vamos ver cada um deles e seus subitens:

- 1. Local do Projeto.** Aonde o projeto está localizado e como é orientado. É necessário pensar em:
 - Questões ambientais: poluição, água da chuva, proteção ao habitat.
 - Transporte: O acesso ao transporte público, estacionamento, locais para bicicletas.
 - Desenvolvimento do lote: Densidade e espaços abertos, que é a permeabilidade.
- 2. O programa do Projeto.** O que estará incluído nesse projeto. Afinal, ele vai afetar questões como o Consumo de Energia, o Gerenciamento de Água, a Qualidade Interna do Ambiente e o Uso de Materiais.
- 3. O Orçamento.** Um planejamento cuidadoso e uma pesquisa deve ser realizada para assegurar que o projeto atende o orçamento estimado.
- 4. O Cronograma.** É importante porque o processo de certificação LEED exige muita coordenação, comunicação e envolvimento em várias disciplinas. O processo deve começar o mais cedo possível, para que o projeto se desenvolva de

maneira integrada e que os maiores benefícios possam ser incorporados neste cronograma, sem prejudicar o planejamento do proprietário da construção.

REQUISITOS MÍNIMOS DE PROGRAMA

Antes de você obter *créditos* na certificação LEED você deve pensar em atingir cada *pré-requisito*. Ou seja, os pré-requisitos vem antes dos créditos. Só que além dos créditos e pré-requisitos, a certificação precisa cumprir com *Requisitos Mínimos de Programa*. São itens no geral fáceis de se atingir, mas se você não cumprir algum deles, adeus certificação...

Os Requisitos Mínimos de Programa são os seguintes:

1. O projeto deve atender as leis ambientais. Este atendimento deve ocorrer já no início do projeto, logo no registro. Os limites do projeto devem estar em concordância com as leis federais, estaduais e locais.
2. O projeto deve estar em um local permanente. Ou seja, se você queria certificar um trailer ou um barco, não vai ser o caso aqui.
3. O projeto deve estar em um limite de terreno razoável. O entendimento sobre as fronteiras do edifício LEED é bem importante e aparece bastante no exame. Possuímos diversos pré-requisitos nesse sentido, como:
 - O projeto deve incluir todo o terreno associado a ele e que dê suporte as operações do edifício a ser certificado, incluindo todos os terrenos que sejam perturbados com o intuito de se certificar.

- As fronteiras do projeto não podem incluir terrenos que sejam de outros proprietários, apenas de quem possui o projeto a ser certificado pelo LEED. A exceção é aplicada somente se essas terras estejam associadas e deem suporte as operações normais do edifício projetado.
- Projetos em Campus devem manter fronteiras como se todos os edifícios desse campus fossem ser certificados. Ou seja, 100% da área desse campus deve estar nos Limites do LEED.
- Cada parcela de uma propriedade real pode ser atribuída para apenas um projeto LEED.
- Fraudes, que os EUA chamam de *Gerrymandering*, não são permitidas. Os limites de projeto podem até mudar dependendo do caso, mas é importante entender que a *Lei de Gerson* não se aplica a certificação LEED. Quando você delimita o um projeto, deve ser desta forma do início ao fim. Não é aceitável por exemplo que você crie uma fronteira pequena para cumprir um requisito de paisagismo e depois a aumente para obter uma boa taxa de permeabilidade. Não é assim que o LEED funciona, e o que você delimita deve ser mantido até o fim.

Citando um exemplo, trabalhei em um projeto que existiam duas torres em um terreno, aonde apenas uma delas foi certificada. Os limites podem mudar dependendo do caso, mas é importante entender que ele deve ser mantido durante todo o projeto.

Para clarear um pouco mais as definições sobre Limites:

Limites do Projeto: os limites externos do projeto. É importante definir bem cedo, já que se relaciona a vários créditos.

Limites do LEED: São as terras que foram ou serão afetadas pelo projeto LEED, que pertencem ao dono do empreendimento.

Limites da Propriedade: é basicamente a área do terreno. Leva em conta as áreas totais legais da propriedade, incluindo áreas construídas e não construídas.

4. Devem atender uma área mínima. Para projetos BD+C (construções, escolas, hotéis, etc), é necessário ter pelo menos 93,00m². Para interiores comerciais, no mínimo 22,00m². Para projetos LEED ND o projeto não deve exceder 1.500 acres.
5. Deve se estabelecer uma taxa de ocupação mínima. O projeto deve possuir pelo menos 1 ocupante Equivalente em Tempo Integral (FTE), calculado pelo uso anual. Devem ainda possuir um estado de ocupação típica, com seus sistemas funcionando e a capacidade de servir aos ocupantes por pelo menos 12 meses, precedendo a etapa de submissão de créditos para a revisão. Para projetos LEED ND não podemos exceder 500 edifícios habitáveis.
6. O projeto deve possuir um mínimo de 2 edificações habitáveis.
7. Deve haver o comprometimento em compartilhar dados de energia e água com o USGBC por um prazo mínimo de 5 anos. A ideia é que eles utilizem esses dados para entender melhor o caminho que os edifícios certificados estão tomando.
8. Deve possuir um coeficiente mínimo no lote. A área não pode ser menor que 2% dos limites do projeto.

O PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO E O SCORECARD

Uma questão bem importante que você precisa entender para realizar o exame LEED Green Associate é **O Processo de Certificação**. O exame irá lhe questionar o quanto você entende das etapas necessárias para tornar um projeto certificado. Você precisa saber como começar o processo, registrar um projeto e se comunicar com o GBCI, mantendo um processo organizado e o mais fluído possível.

QUEM FAZ O QUE, AFINAL?

O LEED AP Coordena todas as disciplinas do time de projeto. Sabe aonde cada um está trabalhando, os responsáveis para o comprimento de cada crédito que será perseguido, gerencia a documentação dos times para criar templates de envio para o USGBC, compreende o processo por completo e coordena as questões sobre normas e padrões.

Já o Administrador do Projeto é quem registra o projeto online. Valida as informações do projeto, designa responsabilidades, convida membros para o projeto no LEED Online e submete os créditos para a revisão via plataforma.



LEED v4 for BD+C: New Construction and Major Renovation Project Checklist

Project Name:
Date:

Y	?	N	Credit	Integrative Process	1
0	0	0	0	Location and Transportation	16
Y			Credit	LEED for Neighborhood Development Location	16
Y			Credit	Sensitive Land Protection	1
			Credit	High Priority Site	2
			Credit	Surrounding Density and Diverse Uses	5
			Credit	Access to Quality Transit	5
			Credit	Bicycle Facilities	1
			Credit	Reduced Parking Footprint	1
			Credit	Green Vehicles	1
0	0	0	0	Sustainable Sites	10
Y			Prereq	Construction Activity Pollution Prevention	Required
			Credit	Site Assessment	1
			Credit	Site Development - Protect or Restore Habitat	2
			Credit	Open Space	3
			Credit	Rainwater Management	2
			Credit	Heat Island Reduction	2
			Credit	Light Pollution Reduction	1
0	0	0	0	Water Efficiency	11
Y			Prereq	Outdoor Water Use Reduction	Required
Y			Prereq	Indoor Water Use Reduction	Required
Y			Prereq	Building-Level Water Metering	Required
			Credit	Outdoor Water Use Reduction	2
			Credit	Indoor Water Use Reduction	6
			Credit	Cooling Tower Water Use	2
			Credit	Water Metering	1
0	0	0	0	Energy and Atmosphere	33
Y			Prereq	Fundamental Commissioning and Verification	Required
Y			Prereq	Minimum Energy Performance	Required
Y			Prereq	Building-Level Energy Metering	Required
Y			Prereq	Fundamental Refrigerant Management	Required
			Credit	Enhanced Commissioning	6
			Credit	Optimize Energy Performance	18
			Credit	Advanced Energy Metering	1
			Credit	Demand Response	2
			Credit	Renewable Energy Production	3
			Credit	Enhanced Refrigerant Management	1
			Credit	Green Power and Carbon Offsets	2
0	0	0	0	Materials and Resources	13
Y			Prereq	Storage and Collection of Recyclables	Required
Y			Prereq	Construction and Demolition Waste Management Planning	Required
			Credit	Building Life-Cycle Impact Reduction	5
			Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations	2
			Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials	2
			Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients	2
			Credit	Construction and Demolition Waste Management	2
0	0	0	0	Indoor Environmental Quality	16
Y			Prereq	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required
Y			Prereq	Environmental Tobacco Smoke Control	Required
			Credit	Enhanced Indoor Air Quality Strategies	2
			Credit	Low-Emitting Materials	3
			Credit	Construction Indoor Air Quality Management Plan	1
			Credit	Indoor Air Quality Assessment	2
			Credit	Thermal Comfort	1
			Credit	Interior Lighting	2
			Credit	Daylight	3
			Credit	Quality Views	1
			Credit	Acoustic Performance	1
0	0	0	0	Innovation	6
			Credit	Innovation	5
			Credit	LEED Accredited Professional	1
0	0	0	0	Regional Priority	4
			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
0	0	0	0	TOTALS	Possible Points: 110
					Certified: 40 to 49 points, Silver: 50 to 59 points, Gold: 60 to 79 points, Platinum: 80 to 110

0 LEED Scorecard, também chamado de Checklist.

COMEÇANDO UM PROJETO

Quando você inicia um projeto, é importante trazer a maior diversidade de profissionais para que exista uma troca de informações e formatar o que chamamos de *Processo Integrativo*.

Vamos detalhar isso muito melhor na categoria de Processo Integrativo, mas é legal você já ir entendendo esses objetivos. Nessa primeira etapa define-se tudo o que o proprietário quer, e posteriormente acontecem definições sobre o projeto entre uma equipe multidisciplinar. Isso é básico, mas muito importante, pois estabelece todas as bases para a certificação.

O Resultado final dessa troca entre profissionais, também conhecida como Charrette de Projeto, é a elaboração de um Scorecard. Esta é a ferramenta que os profissionais utilizam para determinar quais créditos do LEED eles querem buscar. Antes disso, define se eles conseguem atender todos os Requisitos Mínimos de Programa e os Pré-requisitos de cada categoria de crédito. Como já disse, se apenas um desses requisitos mínimos ou pré-requisitos não forem atingidos, adeus certificação.

No Scorecard são retratados todos os créditos que podem ser conquistados e seu potencial de obtenção. Pode ser enquadrado como SIM, NÃO e ?. Finalizando a análise de cada crédito, será possível visualizar o nível de certificação que pode ser buscado (Certified, Silver, Gold ou Platinum) e a folga de pontos que existe para cada um desses níveis.

Um exemplo dessa análise: Digamos que você esteja com 52 pontos marcados como SIM, com o objetivo de se atingir uma certificação Silver. É algo que o proprietário e todos almejam. Neste momento você já sabe que o limite mínimo é de 50 pontos para a obtenção deste nível. Você, astuto como é, já leva-

ria em consideração alguns desses pontos enquadrados no ‘?’ para dar uma margem maior para que este nível Silver realmente ocorra. Da mesma forma, você possuindo algo próximo de 42 pontos, trabalharia da mesma forma para não correr o risco de não atingir o mínimo de pontos para a obtenção da certificação mínima, que é Certified, e conseqüentemente jogar no lixo todo o seu trabalho e de seus colegas.

O download do Checklist da Versão 4 do LEED BD+C pode ser obtido na página de downloads. No scorecard você consegue observar todos os créditos da certificação para New Construction and Major Renovations. Você poderia selecionar outras planilhas, como Core and Shell, Data Centers, etc., mas vamos nos manter nesta. Cada tipologia de edificação possui diferenças entre as pontuações nas categorias de crédito.

Pode-se observar as colunas verdes com a possibilidade de SIM (Y), laranjas para NÃO (N) e amarelas para TALVEZ (?). No total, percebe-se a pontuação total e conseqüentemente o nível de certificação. Quanto mais completa e multidisciplinar a equipe de projeto é, mais fácil fica delinear esses objetivos, definir as responsabilidades e obter um foco no sistema de certificação que será almejado.

Como um exemplo, vamos dizer que a equipe de projeto está discutindo obter o crédito de Gerenciamento de Água da Chuva (Rainwater Management), na categoria de Lotes Sustentáveis (Sustainable Sites). Uma equipe comum de projeto, com apenas um arquiteto e um projetista hidráulico, poderia pensar em áreas para a coleta e sistemas de captação, sem ter a certeza de que resolveria o problema.

Já um LEED AP dentro do processo poderia analisar os dados pluviométricos para saber o quanto chove na região, calcular o volume de água e a capacidade do lote em absorver esta chu-

va. Poderia sugerir por exemplo um telhado verde para ajudar a reduzir a carga térmica dentro do edifício e também reduzir as ilhas de calor, ajudando na obtenção de pontos para os créditos de Otimização do Desempenho Energético e Redução de Ilhas de Calor. O arquiteto observaria o quanto de altura máxima poderia ter esse telhado verde sem interferir nos requisitos legais e normas vigentes.

Com mais profissionais no início do processo, como um engenheiro estrutural por exemplo, poderia ser possível um retorno sobre se este telhado verde poderia encarecer demais o sistema estrutural pensado inicialmente. Já o paisagista saberia qual o peso máximo que poderia existir por m² dessa cobertura e já pensar em sistemas de vegetação para o cumprimento do crédito de Redução de Ilhas de Calor e até mesmo de Espaços Abertos. O LEED AP passaria um alerta para o paisagista de que certas espécies não seriam indicadas, pois afetaria o crédito de Redução de Água Externa. Já o engenheiro hidráulico sabendo desses dados, dimensionaria o sistema considerando o reuso de uma grande parte dessas águas pluviais pelo telhado verde e um sistema de gotejamento para o sistema de irrigação.

Acho que deu para entender a idéia, certo? Todos ficariam bem mais preparados sobre as possibilidades do projeto e alertariam uns aos outros sobre grandes idéias, levando o projeto para um novo nível de performance e melhorando o nível de certificação LEED.

O LEED ONLINE

Quando você registra um projeto, a primeira coisa que você deve fazer é acessar o LEED Online. Esta é a ferramenta que os times de projeto utilizam para organizar toda comunicação do projeto, realizar o upload de documentos e submeter os créditos para a avaliação do GBCI para a obtenção da certificação. É realmente onde tudo acontece sobre a parte de documentação do sistema de certificação LEED. Todos os projetos utilizam o LEED Online para a certificação, com exceção da certificação para Neighborhood Development.

Você pode verificar o LEED Online você mesmo no site: www.usgbc.org/leedonline, logicamente com a exceção de não poder observar um projeto registrado. Após a inserção de um login e senha (se você não possui, é só criar), você já acessará a página principal.

Na esquerda da página principal encontramos as últimas atualizações de certificações e projetos em andamento. Na direita informações gerais e a aba de registro de novos projetos. Quando você registra um projeto no LEED Online, você possui acesso aos:

- Templates de crédito, apesar de hoje ser possível também encontrá-los na internet;
- Eventuais erratas do sistema e informações importantes;
- Ponto de contato com o GBCI;

É importante realizar o registro no começo do projeto para as-

segurar o maior potencial de pontuação e possibilidades de atingir a certificação.

Informações Necessárias para o Registro:

- Pagamento, que é de \$900 dólares para membros, \$1200 para não membros.
- Informações necessárias:
 - » Nome do Projeto;
 - » Se é um projeto de certificação de grupo, quando se refere a múltiplos edifícios dentro de um limite de projeto, se certificando da mesma forma e categoria.
 - » O Sistema de Classificação, se é V4 New Construction, V4 Core and Shell, V4 Operações e Manutenção, etc.
 - » A data de início e final de desenvolvimento.
 - » O tipo de proprietário, se é escola privada ou pública, investidor local, estadual, banco, entre outros.
 - » Seu email.
 - » É possível marcar ainda se o projeto é privado, ou seja, você não quer revelar para ninguém se ele é certificado. Também pode marcar se esse projeto foi anteriormente certificado.
 - » Deve também inserir o Endereço completo do Projeto, inclusive Latitude e Longitude.
- Informações gerais do projeto

UM PROJETO NO LEED ONLINE

Quando você registra um projeto no LEED Online, você encontrará diversas abas para a navegação:

Detalhes: é a página principal do projeto. É uma página de

pouca interatividade, aonde verificam-se os dados principais do projeto.

Créditos: verifica-se a situação para cada crédito, como Approved (Aprovado), Obtido (Awarded), Não Perseguido (Not Attempted), Removido (Withdrawn) ou Pronto para Revisão (Ready for Review).

Uploads: Esta é a área para envio de documentos e arquivos complementares para cada crédito, para a revisão do GBCI.

Time de Projeto: É onde aparecem todos os envolvidos no projeto, desde o Proprietário do Projeto, o Administrador, arquitetos, até os projetistas complementares.

Linha do Tempo: Verifica-se os passos dentro da certificação e é possível retirar um Snapshot para efetuar o download e revisar os documentos de uma só vez.

Existem ainda 3 barras no LEED Online:

- **Interpretações** (interpretations): Todos as CIR's (interpretações de crédito) que você precisou solicitar. Discutiremos sobre isso posteriormente.
- **Esclarecimentos** (clarifications): Solicitações que um revisor do LEED Online pode solicitar durante a revisão. O questionamento é enviado para o Administrador do Projeto.
- **Pré-Certificação** (pre-certification): Aparece quando seu projeto é pré-certificado. Discutiremos isso na parte de Custos da Certificação LEED.

Formulários de Crédito

Os Formulários são o meio padronizado de se encaminhar para

o GBCI solicitação para créditos do LEED. Você pode acessar todos em: www.usgbc.org/sampleforms

O administrador do projeto designa cada formulário para um membro do time de projeto. Ele será responsável para completar as informações necessárias. Cada crédito possui requisitos específicos e dados que precisam ser preenchidos por cada indivíduo do time de projeto pelo LEED Online.

É importante entender que além dos formulários, documentos adicionais podem ser necessários para cumprir créditos específicos. Entre eles estão desenhos arquitetônicos, fotos, plantas, documentos oficiais, contratos, entre outros.

Ainda existem Cálculos de Projeto que muitas vezes necessitam ser realizados, mas geralmente o próprio template de projeto realiza os cálculos automaticamente quando você vai insere os dados necessários.

Envios de Crédito e Apelações

Quando você envia documentos e templates para atingir créditos no LEED, vale para duas fases: tanto para a fase de projeto quanto a fase de construção. O processo de certificação pode ser dividido em duas partes: a Fase de Revisão de Projeto e a Fase de Revisão de Construção. Você pode também fazer tudo de uma vez e realizar uma revisão combinada.

Fase de Revisão de Projeto

Após você enviar os templates e documentos para o LEED Online na fase de *Revisão de Projeto* e efetuar o pagamento, em 25 dias úteis o GBCI irá retornar com créditos marcados como: **Previsto (Anticipated) ou Negado (Denied)**. É importante citar que nenhum ponto é disponibilizado durante a fase de

revisão, e sim apenas um indicativo de que o ponto será concedido.

O time de projeto pode então solicitar esclarecimentos em 25 dias úteis. Após 15 dias da solicitação de esclarecimentos, o GBCI irá encaminhar uma *Revisão Final da Fase de Projeto*, com todos os créditos que foram Previstos ou Negados.

O time de projeto pode aceitar e caminhar para a fase de *Revisão da Construção*, ou apelar, caso queira buscar um crédito específico. Para cada apelação de crédito, é necessário pagar \$500 dólares, já para créditos complexos \$800. Claro que é necessário ajustar toda a documentação para que o time de projeto obtenha este crédito e não falhe novamente.

Ocorrerá novamente uma revisão de até 25 dias úteis do GBCI para a equipe de projeto receber o crédito como *Previsto* ou mesmo *Negado*. Caso seja negado, não recebe-se o dinheiro de volta.

Fase de Revisão da Construção

É bem parecida com a Fase de Revisão de Projeto, mas você só pode enviar para análise caso o administrador do projeto tenha encaminhado todos os Pré-Requisitos antes. Ocorre também os 25 dias úteis para a revisão do GBCI, que pode encaminhar um parecer de *Previsto* ou *Negado*.

Você pode apelar e entra no mesmo sistema, sendo necessário pagar os \$500 ou \$800 dólares para cada análise de crédito.

Fase de Certificação

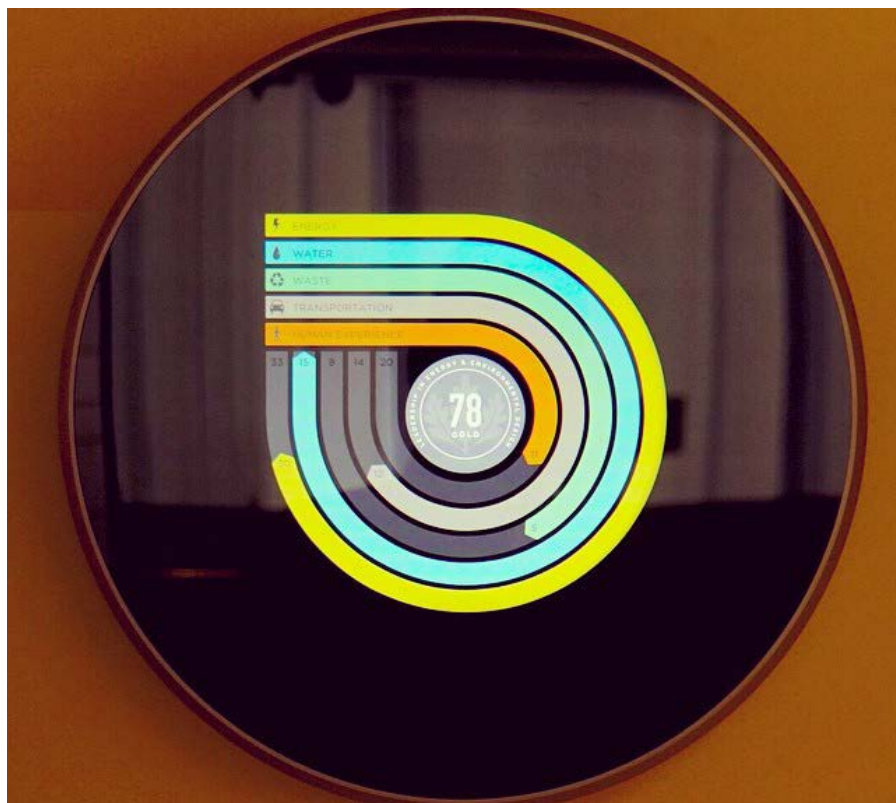
Depois que a revisão é aceita, o projeto pode tanto ser:

1. Certificado LEED

Certificado, Prata, Ouro ou Platina – com base no número de pontos atingidos. O projeto recebe uma Placa Dinâmica (LEED Dynamic Plaque), que demonstra as pontuações obtidas. Esta placa pode ganhar mais pontos ou reduzir de acordo com a manutenção da edificação. Deixarei mais informações sobre a placa na página de downloads.

2. Negado

O projeto é arquivado e não pode mais ser revisado.



LEED Dynamic Plaque. Foto por Ted Eytan - CC BY 2.0

CUSTOS DE CERTIFICAÇÃO

Um LEED Green Associate necessita conhecer todos os custos de certificação. Deixaremos a tabela de preços do LEED BD+C, mas você pode verificar as variações e eventuais atualizações em:

www.usgbc.org/cert-guide/fees

A planilha é auto-explicativa, mas vamos analisar alguns itens importantes. Você vai perceber duas colunas, uma com valores para membros e outra para não-membros. E na sequência diversos itens, como:

Registro: o pagamento de US\$900 para membros registrados e US\$1200 para não membros, conforme dito anteriormente.

Pré-certificação: Quando você trabalha com empreendimentos Core & Shell você tem a oportunidade de pré-certificar o empreendimento por um custo extra. A pré-certificação serve para alertar a comunidade sobre o lançamento de um empreendimento com certificação LEED e aproveitar o marketing para precificar o empreendimento com um melhor valor e também para acelerar as vendas do empreendimento.

Revisão Combinada (Combined Review): Para quem busca certificar de uma vez tanto a fase de projeto quanto a de cons-

Building Design and Construction Fees	ORGANIZATIONAL LEVEL OR NON-MEMBERS	SILVER, GOLD AND PLATINUM LEVEL MEMBERS	MEMBER SAVINGS
REGISTRATION	\$1,200	\$900	\$300
PRECERTIFICATION REVIEW (optional, LEED CS only)			
Flat fee (per building)	\$4,250	\$3,250	\$1,000
Expedited review (reduce from 20-25 business days to 10-12, available based on GBCI review capacity)	\$5,000		
COMBINED REVIEW: DESIGN & CONSTRUCTION			
Project gross floor area (excluding parking): less than 50,000 sq ft	\$2,750	\$2,250	\$500
Project gross floor area (excluding parking): 50,000-500,000 sq ft	\$0.055/sf	\$0.045/sf	\$0.01/sf
Project gross floor area (excluding parking): more than 500,000 sq ft	\$27,500	\$22,500	\$5,000
Expedited review (reduce from 20-25 business days to 10-12, available based on GBCI review capacity)	+ \$10,000		
SPLIT REVIEW: DESIGN			
Project gross floor area (excluding parking): less than 50,000 sq ft	\$2,250	\$2,000	\$250
Project gross floor area (excluding parking): 50,000-500,000 sq ft	\$0.045/sf	\$0.04/sf	\$0.005/sf
Project gross floor area (excluding parking): more than 500,000 sq ft	\$22,500	\$20,000	\$2,500
Expedited review (reduce from 20-25 business days to 10-12, available based on GBCI review capacity)	\$5,000		
SPLIT REVIEW: CONSTRUCTION			
Project gross floor area (excluding parking): less than 50,000 sq ft	\$750	\$500	\$250
Project gross floor area (excluding parking): 50,000-500,000 sq ft	\$0.015/sf	\$0.01/sf	\$0.005/sf
Project gross floor area (excluding parking): more than 500,000 sq ft	\$7,500	\$5,000	\$2,500
Expedited review (reduce from 20-25 business days to 10-12, available based on GBCI review capacity)	\$5,000		
APPEALS			
Complex credits	\$800/credit		
All other credits	\$500/credit		
Expedited review (reduce from 20-25 business days to 10-12, available based on GBCI review capacity)	+ \$500/credit		
FORMAL INQUIRIES			
Project CIRs	\$220/credit		

trução. Se você está iniciando do zero não é muito indicado, pois coloca o processo de certificação em um risco mais elevado.

Revisão Parcial: Projeto (Split Review: Design): Para quem irá submeter para análise os créditos da fase de projeto.

Revisão Parcial: Construção (Split Review: Construction): Para quem irá submeter a análise de créditos na fase final de construção.

Apelações: Conforme relatado anteriormente, pode-se apelar para créditos negados. Existe um custo para cada crédito apelado, que varia entre créditos simples (US\$500) e complexos (US\$800).

Solicitações de Interpretação de Crédito (CIRs): São Orientações Técnicas que podem ser obtidas pelo GBCI. Elas podem ser solicitadas a qualquer hora após o registro do projeto, e quem determina ou não se é necessário são os times de projeto. É necessário enviar a pergunta pelo próprio LEED Online. A taxa de cada CIR é \$220, ou seja, é um valor bastante elevado e não vejo isso acontecendo muitas vezes.

Importante perceber que, enquanto o preço do registro é único, o custo da certificação muda de acordo com a área do projeto. É possível possível acelerar o processo de análise pagando um valor adicional.

PRÉ-REQUISITOS E CRÉDITOS

É importante se pensar que antes de se atingir créditos precisamos atingir pré-requisitos. Pré-requisitos são o núcleo da certificação, ou seja, se você não atingir um deles, você será impossibilitado de atingi-la.

Vamos falar mais sobre cada um desses pré-requisitos posteriormente, mas por hora imagine que não adianta você inserir um belo telhado verde em seu edifício e deixar as pessoas fumarem lá dentro. Sim, a proibição do fumo é um pré-requisito na categoria de Qualidade Interna do Ambiente, enquanto um telhado verde é um crédito na categoria de Lotes Sustentáveis. Desta forma, o LEED mensura o que é essencial e opcional em uma certificação. Os pré-requisitos não contam como pontos, eles apenas devem ser atendidos, e ponto final.

Já os créditos possuem valores distintos de pontuação, dependendo do seu impacto ambiental e sua pegada de carbono. Esses impactos são medidos pelo U.S. Environmental Protection Agency e também o National Institute of Standards and Technology.

Imagine, por exemplo, que você inseriu um sistema de energia renovável que economize 10% a energia de sua edificação. Essa estratégia lhe proporcionará 3 pontos para uma Construção Nova (New Construction). Já Otimizar a Performance Energética do edifício como um todo, proporcionando 50% de economia na edificação, pode lhe fornecer 18 pontos. O sis-

tema de certificação LEED entende que economizar energia diretamente na fonte é muito mais eficiente do que produzir uma placa fotovoltaica em uma fábrica para criar esta economia, já que poupa mais recursos naturais do nosso planeta. Ainda, poupando energia deixa de se emitir calor na atmosfera devido ao funcionamento de sistemas ineficientes.

Desta forma que cada crédito do LEED é mensurado: quanto mais economia de energia, água, transporte, resíduos sólidos e emissões desde a fabricação até o transporte, o uso e o descarte, melhor. Você irá observar durante seu estudo que muitas categorias são mais valorizadas justamente por esse impacto maior na atmosfera. Inclusive é importante saber que existem pré-requisitos e créditos para todas as categorias do LEED.

Se você quiser saber mais sobre esses impactos ambientais, você pode consultar o guia *'Visão Geral da Categoria de Impacto e a Alocação dos Pontos do LEED V4'*, que estará na página de downloads. É uma leitura de 15 páginas que relata quais são os objetivos e o raciocínio estabelecido para criar o sistema de pontuação.

Os principais objetivos são:

- Contribuição reversa para mudança global do clima, diminuindo recursos de energia, transporte, operação, água, entre outros.
- Melhoria individual da saúde humana e bem-estar.
- Proteger e restaurar recursos de água.
- Proteger, elevar e restaurar a biodiversidade e ecossistemas;
- Promover ciclos sustentáveis e regenerativos de materiais;
- Criar uma economia mais verde;
- Aumentar a igualdade, justiça ambiental, a saúde em comunidade e a qualidade de vida.

PONTUAÇÃO DE CRÉDITOS:

Em um processo de certificação LEED, é possível atingir um máximo de 100 pontos na certificação, mais 10 pontos de performance exemplar, inovação e créditos regionais. O Total é de 110 pontos.

Como dito anteriormente, as edificações são certificadas da seguinte forma:

LEED Certified: 40 pontos

LEED Silver: 50 pontos

LEED Gold: 60 pontos

LEED Platinum: 80 pontos ou mais.

Quando estabelecemos um conjunto de premissas básicas e obtem na certificação, por exemplo, 55 pontos, seu edifício receberá a certificação Silver. Se realizar um pouco mais de melhorias e chegar a 70 pontos, se torna LEED Gold. E assim por diante.

Obs: importante mencionar que LEED Certified, com *C Maiúsculo*, se refere a certificação básica. Já LEED certified, com *c minúsculo*, se refere a empreendimentos certificados Silver, Gold ou Platinum, como por exemplo: LEED certified Gold. É uma frescurinha, mas que pode cair na sua prova.

Na tabela a seguir é demonstrado um exemplo do esquema de pontuações para o sistema LEED BD+C: New Construction. Pode-se observar que possuímos 100 pontos totais mais 10 pontos de bônus, totalizando 110.

Exemplo: New Construction (BD+C)

CATEGORIA	PONTOS
PROCESSO INTEGRATIVO	1
LOCALIZAÇÃO E TRANSPORTE	16
LOTES SUSTENTÁVEIS	10
GERENCIAMENTO DE ÁGUA	11
ENERGIA E ATMOSFERA	33
MATERIAIS E RECURSOS	13
QUALIDADE INTERNA DO AMBIENTE	16
TOTAL	100
INOVAÇÃO	6 BÔNUS
PRIORIDADES REGIONAIS	4 BÔNUS

Abaixo possuímos pontos referentes à Operações e Manutenção. As prioridades são levemente diferentes. Por exemplo, é mais focado em eficiência energética que a certificação BD+C.

Exemplo: New Construction (O+M)

CATEGORIA	PONTOS
PROCESSO INTEGRATIVO	1
LOCALIZAÇÃO E TRANSPORTE	15
LOTES SUSTENTÁVEIS	10
GERENCIAMENTO DE ÁGUA	12
ENERGIA E ATMOSFERA	38
MATERIAIS E RECURSOS	8
QUALIDADE INTERNA DO AMBIENTE	17
TOTAL	100
INOVAÇÃO	6 BÔNUS
PRIORIDADES REGIONAIS	4 BÔNUS

Além das diferenças entre sistemas de classificação, na versão 4 do LEED existem créditos específicos para cada tipo de edifício. Por exemplo, possuímos créditos específicos para escolas e hospitais. Um exemplo é a redução de fontes de mercúrio de uma edificação, que, apesar de ser importante para todos os tipos de edificações, é ainda mais importante ainda para hospitais. Criar espaços de descanso ou acesso para áreas externas também são importantíssimas para essa tipologia, porque os pacientes possuem uma recuperação mais eficiente e em menor tempo.

Entrando mais a fundo nessas diferenças: para a certificação BD+C nós possuímos 10 pontos para a categoria de Lotes Sustentáveis. Se existem dois créditos específicos relacionados a Hospitais (Healthcare) e que não existem, por exemplo, para New Construction e Core and Shell, nos outros créditos da categoria a pontuação será menor para hospitais, para que a soma fique sempre a mesma no final (10 neste caso). É importante entender que a soma da categoria sempre irá permanecer a mesma para todos os tipos de projeto.

CATEGORIAS DE CRÉDITO

Para obtermos créditos, precisamos estabelecer práticas sustentáveis no projeto e na construção de um edifício. O LEED classifica os créditos de acordo com as seguintes categorias, que são muito importantes e será grande parte do que você verá no decorrer deste livro.

- **Design Integrativo**, que é sobre como começar o projeto desde o início da maneira certa, e como uma equipe coesa faz toda a diferença nas decisões de um projeto sustentável.
- **Localização e Transporte**, que é localizar o projeto em um local propício para a sustentabilidade, com densidade apropriada e usos diversos, sem prejudicar espécies nativas, com transporte coletivo acessível, ciclovias nas proximidades, reduzindo áreas de estacionamento e incentivando veículos verdes.
- **Lotes Sustentáveis**, que é sobre as decisões que você realiza para extrair o melhor de um lote. Manter áreas permeáveis, prevenir a erosão, encontrar oportunidades de preservar o habitat existente, gerenciar a água da chuva, reduzir ilhas de calor e a poluição da iluminação.
- **Gerenciamento de Água**, que é logicamente sobre economia de água interna e externa, pela escolha de louças adequadas, sistemas de irrigação, paisagismo adequado, a

medição desses sistemas e até mesmo sobre economia da água do equipamento de ar condicionado.

- **Energia e Atmosfera**, que é sobre economia de energia. É a categoria com mais pontos no LEED. Discutiremos sobre energia renovável no lote e fora do lote, comissionamento, resposta à demanda, gerenciamento de sistemas de ar condicionado, otimização do desempenho energético e medição dessa performance.
- **Materiais e Recursos**, que é sobre a escolha de materiais ambientalmente corretos e a comprovação de suas matérias primas, práticas de extração e os benefícios ambientais. Discutiremos ainda sobre o gerenciamento de resíduos e a economia de recursos pelo reuso, reciclagem e aumento do ciclo de vida dos materiais.
- **Qualidade Interna do Ambiente**, que é sobre propiciar qualidade para as pessoas. Veremos estratégias de qualidade do ar tanto para os trabalhadores da construção quanto para os usuários da edificação. Discutiremos sobre conforto térmico, acústico, qualidade da iluminação interna natural e artificial, além de visuais que promovam o bem estar do ocupantes.
- **Inovação**, que é sobre comunicar o projeto com a sociedade e a criação de estratégias diferenciadas de liderança que promovam sustentabilidade, até mesmo além da certificação LEED.
- **Prioridades Regionais**, que é sobre estabelecer estratégias importantes para a região do projeto.

A versão LEED v4 ampliou ainda mais o número de créditos e também as categorias, inserindo os temas de *Processo Inte-*

grativo e Localização e Transporte, que não existiam na versão de 2009. A categoria de *Processo Integrativo (IP)* é totalmente nova, mas a categoria de *Localização e Transporte (LT)* é nova parcialmente, por assim dizer: diversos créditos estavam anteriormente na categoria de *Lotes Sustentáveis (SS)*. Esta foi uma forma bem feliz, em minha opinião, de definir bem duas estratégias distintas, que é “Como Encontrar um Bom Lote” na categoria LT e “O Que Fazer com o Lote Depois de Encontrado” para SS.

A ESTRUTURA DE UM CRÉDITO

Você pode analisar cada crédito com profundidade no *Reference Guide do LEED*, que pode ser encontrado no próprio site do USGBC. É um guia que possui perto de 800 páginas e retrata da melhor forma o que é necessário para o cumprimento de cada crédito.

A estrutura é idêntica tanto para pré-requisitos e créditos. Consiste em:

- **Intenção**, ou seja, por que você precisa cumprir o crédito.
- **Requisito**, ou quais as estratégias que você deve adotar.
- **Por Trás da Intenção**, que relata um breve histórico do porquê atingir esse crédito.
- **Guia Passo a Passo** para a implementação do crédito.
- **Explicações Aprofundadas:**
 - Cálculos que devem ser realizados.
 - Time de projeto e Cronograma.
 - Termos específicos.

- Exemplos.
 - Variações específicas.
 - Dicas Internacionais, que se tornou muito mais relevante na versão 4.
 - Dicas para abordagem em Campus, ou seja, vários edifícios em conjunto.
- **Créditos Relacionados**, demonstrando sinergias ou trade-offs. Vamos discutir sobre essa questão no penúltimo capítulo do livro: créditos que ajudam ou prejudicam o cumprimento de outros.
 - **Mudanças para o LEED 2009**, já que o sistema v4 evoluiu diversos créditos. Um exemplo é o crédito de Veículos Verdes, que na versão 2009 exigia a demarcação de vagas preferenciais para veículos verdes e agora na versão 4 exige também equipamentos para a recarga.
 - **Padrões de Referência**, como por exemplo a ASHRAE 90 para análise energética, ou a ASHRAE 55 para conforto térmico.
 - **Performance Exemplar**, que ocorre quando você excede o limite de um crédito. Por exemplo, o limite de pontuação para o crédito de Energia Renovável é de 3 pontos, se você atingir 10% de economia para Novas Construções. Se você obter 15% você pode obter 1 ponto de Performance Exemplar, totalizando 4 pontos.
 - **Variações Regionais**, com questões que são importantes no local do seu projeto.
 - **Fontes de Aprofundamento.**
 - **Definições**, que são uma espécie de Glossário.

Cada crédito vai possuir essa abordagem completa, e o Guia de Referência é uma ótima fonte para todas essas informações.

Você pode acessar cada um desses créditos individualmente, de uma forma mais básica, em www.usgbc.org/credits. É possível observar todas as Intenções e Requisitos dos créditos, podendo ser uma fonte complementar de estudos bem interessante.

Caso você queira se tornar um LEED AP, eu indicaria você a comprar no futuro o Guia de Referência da especialização em que você optar. É um valor razoável, US\$250, mas é um conteúdo de longo prazo, como o *Neufert* é para arquitetos, por exemplo. Vai se tornar seu livro de referência por muito tempo, principalmente quando você quiser aprender mais sobre estratégias sustentáveis específicas ou mesmo se aprofundar em um crédito para alguma certificação que você irá realizar.

CATEGORIA DE CRÉDITO

PROCESSO INTEGRATIVO

INTEGRATIVE PROCESS (IP)



Quando falamos sobre Processo Integrativo, a primeira coisa que iremos buscar é uma coesão das pessoas envolvidas no projeto. Para realizarmos um projeto com alta performance e boa relação de custo-benefício através da análise antecipada e inter-relações entre sistemas, precisamos manter toda a equipe unida e focada neste objetivo.

Com o intuito de criar uma metodologia adequada para atingir este intuito, o LEED adotou na versão 4 a categoria de Processo Integrativo, que consiste em um único crédito para todos os tipos de edificação e um pré-requisito para hospitais. A ideia é integrar pessoas, sistemas, estruturas de negócio e práticas em um processo conjunto que saliente idéias interessantes para a otimização de resultados. Eleva-se o valor do projeto pela inteligência coletiva, reduzimos o desperdício e maximizamos a eficiência durante todas as fases de projeto. É importante citar que o ANSI Consensus National Standard Guide© 2.0 for

Design and Construction of Sustainable Buildings and Communities é referenciado para o uso durante o Processo Integrativo.

PROCESSO INTEGRATIVO & DESIGN E PLANEJAMENTO DE PROJETO INTEGRATIVO

O crédito de Processo Integrativo se inicia na fase de Descoberta, segue no Projeto e construção e finaliza na Ocupação, operações e feedback de desempenho. Criaremos um processo bem colaborativo entre todos os profissionais, incluindo proprietários e stakeholders, para a definição de diretrizes antes mesmo do início o projeto. Identificaremos oportunidades para a sinergia entre disciplinas e os sistemas da edificação. Entre estas oportunidades estão os Sistemas Relacionados à:

1. **Energia** (condições do lote, orientação, envoltória, iluminação, conforto térmico, equipamentos, parâmetros operacionais).
2. **Água** (como as demandas de água interna, externa, de processos e suprimento).

Não iremos mais utilizar o processo padrão em que o arquiteto inicia trabalhando como um condenado, e depois surgem diversas pessoas opinando sobre o projeto deveria ser ou possuir, que ocasionam retrabalhos monstruosos ou geram um projetos retalhados como o Frankenstein (se você é um arquiteto, existe uma chance remota de saber sobre o que estou falando).

Todos estão juntos neste mesmo barco. Dividem os riscos e os benefícios, trocam informações, analisam objetivos de curto e longo prazo, são colaborativos e comunicativos.

É importante ter em mente que a certificação LEED ocorre em paralelo com o processo de projeto, não depois. Se você tra-

balha com empreendimentos imobiliários, que são os projetos mais certificados LEED no Brasil, demonstro uma analogia: imagine um Boeing vazio. Quando o projeto inicia, ele vai enchendo...o proprietário, você, o construtor, toda a sua equipe interna, o arquiteto, o engenheiro estrutural, o engenheiro elétrico, hidráulico, mecânico, chegando até o engenheiro de obra, o paisagista, o arquiteto de interiores...enfim, é bastante gente. É importante que este avião decole do ponto A e chegue ao ponto B sem colidir nas montanhas. Realizar uma manobra brusca quando este avião pesado e cheio de gente estiver perto das montanhas não adiantará. Ou seja, decisões de última hora irão 95% das vezes impactar negativamente a certificação, e é por isso que, apesar do alarde do mercado em recordes de registros, a verdade é que grande parte desses projetos não serão certificados.

FASES DE PROJETO

Para que você compreenda o sistema de certificação em conjunto com as fases tradicionais de projeto, vamos relatar essas etapas importantes, exatamente como ocorrem nos EUA: A primeira fase é o **Predesign**. É difícil encontrar um termo preciso para a tradução deste termo, mas seria algo como Antes do Projeto. A idéia é entender as necessidades para aquele projeto acontecer e obtermos um briefing de necessidades. É a etapa em que se define o **OPR** e o **BOD**. O que são essas siglas?

OPR (OWNER PROJECT REQUIREMENTS)

OPR significa Owner Project Requirements, ou Requisitos do Proprietário do Projeto. É basicamente tudo o que o proprietário busca para este projeto. É um tema bem extenso e que necessita ser analisado com muita calma por todos os envolvidos.

Como um exemplo, vamos dizer que este projeto seja um hospital: o objetivo do OPR seria delinear quais são suas funções, quantos quartos, quantas pessoas irá abrigar, que tipo de pessoas vai abrigar, se é especializado em Olhos ou Cardiologia. É sobre aonde este projeto se localiza, quantos acessos serão necessários, o que é importante para cada um deles, como é o estacionamento, se possui transporte de materiais perigosos. Descreve ainda seus serviços, quantas pessoas existirão no staff, quantos quartos, se existe a possibilidade de ampliações futuras, como seria planejada essa ampliação, como será a manutenção, como serão os móveis internos...

Resumindo: é um relatório que o proprietário elabora previamente, discute e entrega o resultado para a análise da equipe de projeto. Obviamente, deve ser realizado antes do seu início.

O OPR menciona também que o projeto irá cumprir com todas as exigências nacionais técnicas e legais. É importante dizer que o LEED possui créditos geralmente compatíveis com essas exigências, até porque possui muitas referências no ICC (International Code Council), que também cria base para muitas de nossas normas nacionais. O ICC inclusive criou o IGCC (International Green Construction Code), que cria uma série de diretrizes para Green Buildings, abordando praticamente tudo que encontramos no LEED. É importante também citar o ADA, ou Americans with Disabilities Act, que é uma espécie de NBR9050 que também precisamos obedecer.

Essa base do OPR é muito importante, tanto para quem irá iniciar o projeto, quanto para quem irá cuidar do comissionamento e a manutenção do mesmo, afinal, cada sistema precisa funcionar com a melhor eficiência possível desde o seu início e se manter funcionando à longo prazo sem perder eficiência. Após 5 anos da conclusão da obra, por exemplo, a equipe que

for realizar a manutenção dos sistemas da edificação precisa conhecer o objetivo proposto no início, para não desajustar sistemas que não seriam necessários. Concluindo, o OPR é essencial para a determinação do empreendimento e a definição de prioridades em que todos irão atacar para o cumprimento dos melhores benefícios, pensando no melhor custo benefício de curto e longo prazo.

FULL TIME EQUIVALENT

Um tema bem relevante dentro do OPR é a quantidade de pessoas que a edificação serve. O OPR deve deixar isso bem claro, e por isso o LEED traz o conceito de Full-Time Equivalent, que traduzindo são as Pessoas em Tempo Integral. Significa você saber, da forma mais próxima possível, quantas pessoas irão utilizar essa edificação. Dependendo do número de pessoas nessa edificação, algumas exigências de créditos irão mudar proporcionalmente. Meio lógico, certo? Imagine que você posua um bicicletário em seu projeto e precise calcular o número de bicicletas e de chuveiros para as atender essas pessoas. Quanto mais FTE's, mais espaços para bicicletas e chuveiros a edificação necessitará.

O Full Time Equivalent se refere tanto as pessoas que moram na edificação, quanto as pessoas que visitam, como estudantes, visitantes, compradores de uma loja, pessoas que trabalham em tempo integral ou um estagiário que trabalhe por meio período.

O cálculo é realizado com base em um período de 8 horas. Vamos dizer que eu trabalhe em um escritório o dia todo, ou cerca de 8 horas: então meu Full Time Equivalent será igual a 1. O FTE de um estagiário seria de 0,5. Como um exemplo de cálculo, uma empresa com 5 funcionários e 5 estagiários de

meio período resultaria em um FTE de 7,5. Em uma escola isso seria levemente diferente, dependendo de quanto tempo as pessoas permaneçam nesses espaços.

O cálculo por área do número de pessoas deve ser realizado considerando a natureza dos e as taxas típicas de cada ambiente de projeto. Caso você desconheça, pode ser utilizada uma tabela de apêndice demonstrada no LEED Reference Guide.

Já que estamos falando sobre FTE's, é importante entender também o cálculo de população estabelecido pelo LEED para espaços densamente ocupados:

Em sf = 1 pessoa ou mais por 40,00sf.

Em m² = 1 pessoa ou mais por 3,7m².

BOD (BASIS OF DESIGN)

É também conhecida como a Base de Projeto. É o documento em que o arquiteto, em conjunto com outros profissionais, irá realizar como um resultado direto do OPR. Ou seja, o BOD irá determinar os componentes necessários para atender as necessidades do projeto, conforme descrito pelo Proprietário. Descreve que o projeto irá atender com todos requisitos locais, estaduais, federais, como a Legislação e as Normas Técnicas pertinentes, mas vai mais longe, dizendo exatamente quais são esses condicionantes.

Se no OPR é dito que o projeto deve cumprir com a ASHRAE em todos os requisitos, no BOD é preciso dizer: o projeto irá cumprir com a ASHRAE 55.2013 para condições de conforto térmico e com a ASHRAE 90.2013 para padrões de energia. Falando sobre o fechamento de uma edificação, terá que ser dito quanto será a porcentagem de vidro do total da área de revestimento, qual o Fator Solar, seu U Value, se as paredes

externas serão de alvenaria ou outro sistema. O mesmo acontece sobre as definições para as paredes internas, como será o forro, os sistemas elétricos e hidráulicos. Retrata como serão os sistemas de segurança, o sistema de automação, o sistema de ar condicionado. Também cita o conceito arquitetônico e vários outros detalhes: quantos pavimentos serão no total, qual a área construída, como será realizado e entregue o projeto, se será empregado BIM, quais software complementares serão utilizados, qual o orçamento, qual o objetivo de sustentabilidade (Gold, Platinum, etc), com o Scorecard preenchido desses objetivos. É um documento muito sério, que deveria ser realizado em qualquer tipo de projeto.

Finalizando, o OPR e o BOD são questões completamente diferentes, mas são confundidas diversas vezes. Tente entender bem essa diferença.

A segunda fase é o **Schematic Design**, que é o Estudo Preliminar. Aqui não existe muito mistério, pois é sobre o conceito do projeto. Irá ilustrar qual é a ideia geral e consiste em plantas, perspectivas, e todas as informações complementares que ilustrem bem esse projeto.

Na sequência possuímos o **Design Development**, que é mais ou menos como o nosso Anteprojeto e o Projeto Legal. É a evolução desse projeto, contendo todas as plantas, fachadas, perspectivas, cortes, e também a inserção de todos os sistemas da edificação para a compatibilização.

Após o Design Development possuímos a fase de **Construction Documents**, que é o nosso Projeto Executivo. Representa o design de todos os sistemas que irão compor este projeto de forma detalhada, para se realizar a construção da forma mais eficiente possível.

Por último, de uma forma bem resumida, vem o **Certificate of**

Occupancy, que seria o nosso Habite-se. Aqui é reconhecido que o projeto está concluído e atende a todas as exigências legais e técnicas.

Você deve ter compreendido agora que, tanto o OPR e o BOD, ilustram bem os objetivos de um projeto, amarrando todas essas exigências de uma forma holística. No Brasil, sabemos que muitas vezes iniciamos projetos sem requisitos básicos, perdendo muita qualidade e eficiência (e paciência) durante o processo. Por esse motivo considero muito importante a elaboração de bases bem definidas que estimulem o conhecimento completo sobre o projeto por toda a equipe. Precisamos repassar esse conhecimento para outras pessoas e educar o mercado, afinal um bom projeto não depende só de nós.

Um dos objetivos de falarmos sobre o OPR e BOD é que você pode ter a intenção de realizar o exame LEED Green Associate e precisa saber sobre isso, mas também vale ressaltar que, quando você possui um OPR bem estabelecido, fica muito mais fácil estabelecer estratégias para que a certificação LEED ocorra da melhor forma possível. Logico, certo? Afinal, terá sido comunicado para toda a equipe de projeto os créditos, os responsáveis para cada um desses créditos, e eles terão as bases necessárias para encontrar grandes sinergias. Irá obter uma melhor engenharia de valor, tanto para a obra quanto para a operação do edifício, criando melhores sistemas construtivos para que a manutenção e a operação desse edifício ocorra da melhor forma possível.

Mais um exemplo de Processo Integrativo é um sistema de fechamento de uma edificação localizada em um clima frio. Se a estratégia for pensada em conjunto com o engenheiro mecânico, pode melhorar significativamente o custo dos equipamentos, e por consequência a eficiência energética. Melhora não só a relação de eficiência do projeto, mas também uma

ótima relação com a sociedade. O pensamento sistêmico, também chamado de *Systems Thinking*, pode gerar ótimos benefícios. O conceito é de se pensar em pequenos sistemas que, juntos, gerem sinergia em uma maior escala. É onde a soma de 1+1 pode ser realmente igual a 3.

Outro conceito importante é de se pensar em sistemas fechados, ou seja, edifícios que tenham a melhor performance e que gerem a menor quantidade de resíduos possíveis. Esse conceito é chamado de *Closed Systems*. Um exemplo é a nossa natureza, com suas plantas que crescem, morrem, e esta morte permite outras plantas a nascerem e crescerem. É um sistema perfeito, que não gera desperdício, ao contrário do homem.

E se falamos dos seres humanos, logicamente que somos os campeões de gerar desperdício. E se existem sistemas fechados, logicamente existem sistemas abertos, que são menos sustentáveis. Um exemplo é uma edificação, em que o resultado do seu uso é a geração de esgoto, resíduos sólidos e poluição. Precisamos encontrar formas de imitar a natureza ao máximo e entender como esses sistemas se relacionam, para tornarmos nossos sistemas os mais fechados possíveis.

Esta questão não é só sobre possuir um projeto que gere sistemas fechados, mas é principalmente é sobre uma operação que procure manter esses sistemas. É importante treinar os ocupantes da edificação para uma utilização correta de seus sistemas, senão diversas oportunidades podem ser perdidas. Eles não saberão utilizar os sistemas de temperatura, de iluminação, jogar o lixo no lugar certo, e oportunidades pensadas na etapa de projeto podem ser perdidas. Toda a relação do homem com a edificação tem grande importância no pensamento sistêmico.

Incentivar as pessoas também é uma ótima forma de ganharmos

pontos de alavancagem, ou os chamados de *Leverage Points*. Se você diz para as seus funcionários virem de carona para o trabalho e como prêmio elas obtenham um pequeno desconto no estacionamento, vai incentivar as pessoas irem juntas, conversarem, melhorar a relação no trabalho, diminuir a poluição e o congestionamento. São esses conceitos que sempre iremos buscar entre todos os conceitos da certificação LEED.

Ainda, vamos procurar sempre as sinergias e tradeoffs entre os sistemas. Vamos discutir muito por todo o livro sobre esses dois termos, e teremos ainda um capítulo exclusivo para discutirmos sobre isso no final.

Além do conceito do pensamento em sistemas, entender sistemas abertos e fechados, sinergias e tradeoffs, é importante entender os *Loops de Feedback*. Existem dois: o de *Feedback Positivo* e o de *Feedback Negativo*. No Positivo, primeiro imagine um edifício que foi realizado de uma forma toda incorreta: má escolha dos vidros, de cor preta em um clima tropical, que utiliza muito ar-condicionado e está localizado no centro de uma grande cidade. O edifício vai gastar muita energia, gerar calor e prejudicar a vizinhança. Conseqüentemente o vizinho irá reclamar do calor da região e comprar um aparelho de ar condicionado também. O seu uso irá trazer o seu conforto, mas irá aumentar ainda mais o calor da região. O outro vizinho faz a mesma coisa, até que isso gere uma alteração climática.

Já um exemplo do contrário, o *Loop de Feedback Negativo*, acontece quando um termostato controla a temperatura de um sistema. Para você não esquecer nunca mais, imagine que é o sistema que controla a temperatura da sua cerveja. Quando este sistema atinge uma temperatura mais baixa ele simplesmente desliga, economizando energia. O Loop de feedback negativo é um sistema controlável, e por isso mais sustentável.

CATEGORIA DE CRÉDITO

LOCALIZAÇÃO E TRANSPORTE

LOCATION AND TRANSPORTATION (LT)



Esta é uma categoria que não existia na versão anterior do LEED, mas possuía vários créditos dentro da categoria de Lotes Sustentáveis. A decisão da separação no LEED v4 tornou as categorias mais concisas e fáceis de entender. Gosto de pensar que essa categoria se resume basicamente a A Escolha do Lote. Já a categoria de Lotes Sustentáveis é mais sobre O Que Você Faz Após Escolher o Lote.

Criar um edifício sustentável começa com uma localização apropriada. Imagine que um edifício bem localizado contribui em uma série de fatores, como o uso da energia, da terra, a preservação ambiental, o acesso ao transporte público e uma série de outros fatores.

Como um exemplo, faça um comparativo de uma casa no campo e uma casa na cidade. O campo pode parecer muito bonito, com passarinhos, árvores, grama, mas a verdade é que construir nessas áreas prejudica muito mais o meio ambiente. Afeta

espécies locais, utiliza mais recursos financeiros, combustível para levar todos os suprimentos para a construção, além da retirada desses resíduos após a conclusão. Durante os 50 anos em que você estiver ocupando esta casa, irá utilizar mais combustível para ir na padaria, no açougue e no restaurante, principalmente por não poder contar com um sistema de transporte coletivo, que transporta mais pessoas utilizando muito menos recursos.

Além do combustível, outro item que prejudica edificações em áreas não urbanas é a necessidade de infraestrutura como sistemas de iluminação, energia elétrica e asfalto. Pela soma de todos esses fatores citados, o impacto de se construir em áreas não desenvolvidas acaba sendo muito maior do que se construir em uma cidade. Nas áreas urbanas a utilização de recursos acontece de forma muito mais eficiente e você prejudica muito menos o meio ambiente, até porque, tecnicamente, a cidade é um ambiente que já foi prejudicado.

A categoria de Localização e Transporte se refere não só ao ambiente natural. Se refere também a estrutura social e sua infraestrutura. É sobre se conectar com a cidade e criar um ambiente comunitário onde as pessoas compreem, passeiem, e desfrutem da cidade sem conviver com terrenos baldios, edifícios abandonados ou áreas contaminadas.

O conceito da localização e transporte vem do Crescimento Inteligente, chamado nos EUA de Smart Growth.

Os princípios do Smart Growth são:

1. Buscar o uso misto da terra.
2. Tirar vantagem de Projetos Compactos de Edificações, estimulando a densidade.
3. Criar uma gama de oportunidades e escolhas para habita-

ções.

4. Criar bairros com tranquilidade para os usuários;
5. Fomentar comunidades atraentes, com um forte sentimento de lugar.
6. Preservar a permeabilidade e ao mesmo tempo a densidade, as terras agrícolas, a beleza natural e superfícies ambientais críticas.
7. Reforçar e direcionar o desenvolvimento para as comunidades existentes.
8. Fornecer variedade de opções de transporte.
9. Realizar decisões de desenvolvimento urbano inteligentes, justas e de custo conciso.
10. Incentivar a colaboração da comunidade e das partes interessadas nas decisões de desenvolvimento urbano.

Na página de anexos deixaremos um site que demonstra os conceitos do Smart Growth, caso você queira se aprofundar.

Para privilegiar cidades sustentáveis precisamos promover o transporte coletivo e diminuir o uso de automóveis. Devemos proteger terras ainda não desenvolvidas, reutilizar lotes já desenvolvidos, reduzir as ilhas de calor, diminuir a poluição da iluminação e lidar da melhor forma possível com a água da chuva. Todos esses itens são abordados na categoria de Localização e Transporte. Este seria o conceito geral, agora vamos abordar cada um desses conceitos com um pouco mais de intensidade.

LEED PARA A LOCALIZAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE BAIROS

Se você possui um projeto dentro de um condomínio ou masterplan já certificado em LEED ND (Neighborhood Development), você não necessita correr atrás de nenhuma das pontuações de LT (Localização e Transporte) do LEED, pois elas

já estão automaticamente computadas. Você pode iniciar seu projeto com um máximo de 16 pontos, que é o limite para esta categoria. Caso você não possua esse condomínio certificado, é necessário buscar os créditos para esta categoria normalmente.

PROTEÇÃO DE TERRA SENSÍVEL

A intenção é evitar o desenvolvimento em lotes inapropriados, reduzir a distância de viagens por veículos e melhorar a qualidade de vida, encorajando atividades físicas diárias.

Primeiramente precisamos escolher um lote apropriado, e vamos buscá-lo protegendo ao máximo o habitat natural. É necessário em primeiro lugar evitar a construção em lotes que tenham natureza envolvida ou que possam se tornar importantes para o desenvolvimento da região ou do país.

É necessário evitar a construção em:

1. Terras agrícolas, chamados nos EUA de Prime Farmlands.
2. Áreas em que o habitat esteja ameaçado ou com espécies ameaçadas.
3. Pântanos (Wetlands).
4. Parques públicos.
5. Áreas sujeitas a inundações (Floodplains).
6. Áreas próximas a lagos, rios ou Corpos da Água (Bodies of Water).
7. Greenfields. São áreas que não foram desenvolvidas ou prejudicadas, que podem dar suporte para espaços abertos, ao habitat ou a agricultura. Abrindo um parênteses, lembre-se que existem tanto Greenfields quanto Brownfields, que são áreas contaminadas. É interessante mentalizar essa analogia para você guardar o termo mais facilmente.

LOTE DE ALTA PRIORIDADE

Se pudermos pensar na escolha de um lote do zero, é sempre interessante partirmos do pressuposto de adotarmos a estratégia ideal no ponto de vista do LEED, que é a que proporcionará mais pontos. Sabemos que a escolha de um lote para a realização de um projeto não é algo comum, pois, geralmente, projetamos com um terreno selecionado previamente.



Lote Contaminado. Fo por Magnus Hagdorn - CC BY 2.0

A estratégia que o LEED mais premia é a escolha de lotes contaminados, ou seja, se você está atuando por exemplo em uma área pertencente a um antigo posto de gasolina, o LEED entende que você terá que descontaminá-lo, como secretarias de meio ambiente, inclusive, já solicitam na grande maioria das

idades. Você possuirá muito mais trabalho do que iniciar uma construção em um lote comum, mas ajudará sua cidade com a descontaminação desse local. Nada mais justo que a certificação lhe premie por isso, lhe fornecendo um pontinho a mais no crédito. Esta seria uma estratégia muito interessante para um projeto que busca uma certificação LEED Platinum, por exemplo. Os materiais perigosos mais abordados pelo LEED são o amianto e o chumbo.

O LEED ainda encoraja a localização em lotes prioritários, que são regiões que necessitam de maior desenvolvimento, incentivando cidades melhores. Devido a serem designações específicas dos EUA, deixo à disposição caso você realize seu exame em inglês:

- Distritos históricos.
- Lotes localizados na lista de Prioridades Nacionais pelo EPA (EPA National Priorities List);
- Lotes em uma Federal Empowerment Zone.
- Lotes em uma Federal Enterprise Community site.
- Lotes em uma Federal Renewal Community site.
- Lotes em uma Department of the Treasury Community Development Financial Institutions Fund Qualified Low-Income Community.
- Lotes em uma US Department of Housing and Urban Development's Qualified Census Tract.
- Equivalentes fora dos EUA.

É perceptível nesta altura da leitura que o LEED estimula o conceito do Desenvolvimento Compacto. O conceito é construir na menor área possível e minimizar as áreas afetadas, pois pode-se promover áreas abertas e um maior verde na região, inclusive poupando plantas nativas que, se estão vivas ainda, geralmente utilizam recursos naturais para sobreviver, não pre-

cisando de irrigação. Só abrindo um parêntese, lembre-se que mais área verde pode significar mais área para irrigação, ou seja, mais consumo de água, caso você não utilize um paisagismo correto conforme a abordagem dos créditos de eficiência da água.

O conceito de Desenvolvimento Compacto incentiva ainda o uso compartilhado de áreas da edificação. Por exemplo, ao invés de você possuir uma sala de reuniões no seu escritório utilizada duas vezes por mês, você poderia alugar a sala do vizinho, que também possui esta área subutilizada.

Além do conceito de se trabalhar de forma compacta, outra idéia bem interessante é pensarmos no *Infill Development*, no qual desconheço uma tradução exata. Para você pegar a idéia, é algo como o "*Desenvolvimento Que Você Enfia Uma Edificação Entre Outras*". Ou seja, se existe um terreno baldio entre duas residências bem adensadas e você promove uma construção no local, atingiu este objetivo. O mesmo vale se existe um terreno com um coeficiente ou a taxa de ocupação subutilizada, e você promove um desenvolvimento adicional. Também é possível trabalhar em estruturas utilizadas parcialmente ou com a possibilidade de crescimento. Essas práticas são consideradas sustentáveis pois existe um grande potencial de reerguer regiões degradadas arquitetonicamente ou com problemas sociais, aumentando a densidade local e trazendo mais vida próspera para a região, além de evitar a construção em novas áreas, prejudicando espécies locais.

DENSIDADE CIRCUNDANTE E USOS DIVERSOS

Trabalhar em áreas com uma densidade adequada é algo bem discutido no LEED. Quanto mais central a área, mais densidade

geralmente você possui, além de mais lojas, mais transporte público, e conseqüentemente um aproveitamento muito mais eficiente de recursos. Você deixa de construir em áreas não desenvolvidas, prejudicando o meio ambiente. Um problema perceptível é que se você trabalha com projetos localizados em lotes mais centrais, sem querer o LEED acaba estimulando edifícios em lotes mais caros que, conseqüentemente, envolvem os grandes players do mercado e criando menos estímulo para os pequenos, que querem iniciar do jeito certo.

Apesar desses fatores, a ideia é nobre: evitar ao máximo o uso de veículos e incentivar uma vida urbana agradável, com diversos usos nas proximidades. A ideia é poder ir na panificadora, no restaurante ou na paleteria mexicana com a menor utilização de combustíveis fósseis possíveis, a pé, ou de bicicleta. É necessário medir essas proximidades em um raio de 800 metros de distância a pé, da entrada do edifício até entrada de pelo menos 4 estabelecimentos com usos diversos. Se existirem mais de 8 usos obtém-se mais pontos no sistema de créditos.

Logicamente, os usos devem ser distintos. Um exemplo bem claro: Vamos dizer que você more em Santa Felicidade, que é o bairro italiano gastronômico de Curitiba que possui uma série de restaurantes. Por mais apetitosos que esses restaurantes sejam, você não poderia computar nesses 800 metros 8 restaurantes e mais nada. É necessário encontrar no máximo 2 usos de cada tipo para que o cálculo comece a ser aceito na certificação. Se você encontrar 3 usos idênticos neste raio, irá continuar valendo apenas como 2. Quase todos os tipos de serviços estão incluídos nesses usos computáveis, como bancos, academias, livrarias, lojas de informática, farmácias, igrejas, restaurantes, entre outros. Usos diversos devem possuir acesso de pedestres, por isso um drive-thru e um posto de gasolina, apesar de possuírem muitas vezes acesso, não são listados no Reference Guide.

Neste mesmo crédito é necessário estabelecer uma densidade habitacional mínima. Lógico, certo? Pois geralmente quanto mais densidade em uma região, mais usos irão existir. Não faz sentido existir diversos estabelecimentos próximos se poucas pessoas vivem na região, então o LEED estimula uma densidade em um raio de 400 metros do projeto e de pelo menos 5.000 m²/hectare, que é uma densidade de 0,5 pelo menos. Isso significa (se você é arquiteto, já está careca de saber), que a cada 2m² de terreno é necessário construir 1m². Se você possui residências na região, deve possuir 17,5 residências nesses 5.000m². Quando realizar os cálculos, é necessário tirar a média e verificar se existe esta densidade mínima. Como em grandes cidades geralmente o coeficiente mínimo para construções é de 1, este valor acaba sendo relativamente fácil de se atingir. Outro fator que facilita a obtenção dos pontos do crédito é que as áreas públicas devem ser excluídas do cálculo desse raio, como parques e estradas públicas, por exemplo.

ACESSO AO TRÂNSITO DE QUALIDADE

Uma cidade desenvolvida e propícia a práticas sustentáveis possui uma relação forte com seu sistema de transporte coletivo. O LEED promove essas questões de uma forma bastante eficiente, criando sinergias importantes com os créditos de densidade urbana e os usos diversos, pois logicamente uma coisa leva a outra. A forma de se calcular a eficiência para o local do projeto é parecida com a metodologia do crédito de densidades: é necessário definir um raio de 400 metros com um número mínimo de paradas de ônibus, bondes ou paradas de rideshares, que se refere ao sistema de compartilhamento de veículos, bem comum em países fora do Brasil. O crédito considera também um raio de 800 metros para a inclusão de redes de transportes coletivos maiores como estações de ferry, metrô ou terminais de ônibus. Obviamente não podemos con-

siderar linhas de ônibus que passem raramente, contribuindo pouco para a cidade. O LEED considera que você deve comprovar por documentos das empresas de transporte coletivo um número mínimo de viagens para cada ônibus, tanto para dias de semana quanto para finais de semana também.

Para escolas existem diferenças consideráveis neste quesito, como por exemplo, servir crianças pequenas em um raio mínimo de 1200 metros, ou crianças maiores em um raio de 2400, mas é algo mais secundário na prova do LEED Green Associate.



Foto por Nicki Mannix - CC BY 2.0

INSTALAÇÕES DE BICICLETA

Bicicletas são bastante utilizadas nas grandes cidades e hoje bem aceitas no dia-a-dia profissional das empresas, estimulando a saúde e o comércio local em nossas cidades. A versão 3 do LEED considerava o crédito de uma forma mais simpli-

ficada: era necessário basicamente fornecer esses espaços, com chuveiros e vestiários. Na versão 4 é necessário que você comprove que esses espaços são realmente comunicáveis com a cidade. Não faz sentido você possuir uma empresa na casa do chapéu e colocar um bicicletário por lá, certo? Ninguém iria utilizar e acabaria se tornando um desperdício. Este crédito obteve agora uma maior similaridade com os créditos de Densidade Habitacional e Trânsito de Qualidade.

É necessário conectar esse bicicletário a uma distância máxima de 180 metros de uma ciclovia que tenha em seu circuito de até 4800 metros pelo menos 10 usos diversos, além de um número específico de paradas de ônibus. É necessário abrigar ainda um número mínimo de bicicletas, que varia dependendo do tipo de edifício, mas que gira em torno de 2,5% dos ocupantes no horário de pico. Já a proporção de vestiários varia geralmente de 1 espaço para cada 100 ocupantes da edificação.

PEGADA DE ESTACIONAMENTO REDUZIDA

Reduzir o tamanho do estacionamento é um crédito específico do LEED, em que não se pode exceder o número de vagas além do permitido pela legislação e estabelecer uma redução de 20%, conforme mencionado no guia do *Institute of Transportation Engineers' Transportation Planning*. Vagas novas e existentes em uma garagem fora do lote, mas utilizada pelo projeto, podem ser consideradas.

Ajuda na diminuição das áreas de estacionamento e gera um impacto positivo em edifícios, pois utiliza menos recursos naturais na sua construção e ainda aumenta a permeabilidade, gerando sinergias com o crédito de Redução de Ilhas de Calor, que é da categoria de Lotes Sustentáveis e veremos logo a

seguir. Adiantando um pouco sobre este tema, é interessante mencionar que o LEED encoraja a construção em subsolos ou mesmo o compartilhamento com os vizinhos.

É bom abrir um parênteses aqui, já que muitas empresas procuram obter lucro com o estacionamento do edifício alugando esses espaços ou mesmo vendendo estas vagas, então é algo que precisa ser bem discutido no início do projeto para não estabelecer objetivos errados para o desenvolvimento do projeto. Mas é importante ressaltar que, mesmo com essa preocupação de criar grandes estacionamentos com o objetivo do lucro, diversas cidades estão mudando esse aspecto urbanístico, como São Paulo por exemplo, que acabou de mudar o plano diretor e incentiva em diversas zonas o menor número de veículos possível. Diversas outras cidades brasileiras e mundiais estão indo por este caminho.

O LEED incentiva ainda outras formas para se minimizar os impactos dos automóveis. Incentiva os rideshares, que é o sistema de compartilhamento de veículos pelos passageiros para reduzir o número de viagens, o congestionamento do tráfego e também as emissões de poluentes por automóveis. Os tipos de transporte que são considerados rideshares incluem carpool, vanpool. Carpooling são considerados veículos que possuam pelo menos 2 pessoas, ou seja, se você dá carona para seu amigo para ir ao trabalho, você ganha um benefício de parar em vagas preferenciais de sua empresa, que são as mais próximas da entrada do edifício. Um desconto no estacionamento também é uma forma de incentivo, e o mínimo aceitado pelo LEED é de 20%

Lembra que eu falei lá no começo sobre o evento musical que eu fui? Era carpooling, mas realizado com uma mentalidade errada. Aqui a ideia é realmente beneficiar o dia a dia das pessoas nas cidades e, é claro que para a estratégia funcionar é

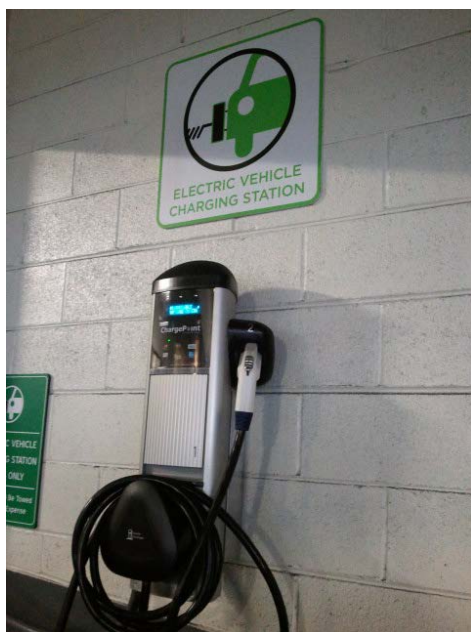
necessário comunicar o incentivo nas empresas, onde geralmente é mais eficiente nas áreas comuns dos edifícios. Vanpools possuem a mesma idéia que carpools, mas funcionam com vans logicamente. Existem ainda programas de compartilhamento de veículos de aluguel, em que você retira o veículo e o utiliza por um período de tempo bem específico, que é menor do que o de automóveis de aluguel por exemplo.

Ainda existem outros incentivos do LEED que melhoram diretamente o trânsito, que é o teletrabalho, chamado de telecommuting nos Estados Unidos. É simplesmente você proporcionar a oportunidade dos profissionais a trabalharem em suas residências uma vez por semana. Como consequência os escritórios irão gerar menos tráfego nas ruas e também uma economia de energia elétrica, água...e café. Outra estratégia é comprimir as jornadas de trabalho. Digamos que uma empresa possua uma jornada de 8 horas por 5 dias da semana e transformamos essa jornada para 10 horas em 4 dias. Existe uma economia de 1/5 da gasolina e menos tempo no trânsito na idas e vindas congestionadas das grandes cidades. Estes são apenas alguns exemplos, mas a ideia é de proporcionar mais qualidade de vida para as pessoas e também promover uma cidade melhor.

Essas estratégias são ótimas na teoria, mas sabemos que cada empresa precisa avaliar no seu workflow prático. No entanto é interessante perceber a mudança de mentalidade em novas empresas, geralmente com esta mentalidade de Vale do Silício. Locais aonde os funcionários nem ao menos possuem uma mesa de trabalho fixa, o que acaba ajudando bastante na economia com a estrutura física de um escritório. Gosto muito, na medida do possível, de trabalhar remotamente com amigos. Sai um pouco do assunto, mas são esses os conceitos de diminuição do tráfego que o LEED promove.

VEÍCULOS VERDES

Por último, precisamos discutir sobre combustíveis verdes. Na versão 3 do LEED eram considerados veículos verdes praticamente qualquer veículo Flex existente. Agora, apenas veículos com zero de emissão (Zero Emission Vehicle, ou ZEV) pela consideração do CARB, que é o órgão da Califórnia que trata recursos do ar, são considerados verdes. Para obter essa designação é necessário também um Green Score de pelo menos 45 no American Council for an Energy Efficient Economy, também chamada de ACEEE, ou algum score similar fora dos Estados Unidos. É bem importante você conhecer essas siglas e empresas, como a ACEEE, porque sempre caem algumas no exame. Mas fique tranquilo pois no final deste curso nós teremos um compêndio de todas elas para facilitar o seu aprendizado.



Estação de carga elétrica. Foto por Guy West - CC BY 2.0

O cerne do crédito é fornecer pelo menos 5% de espaços de estacionamento para veículos verdes. Além do score de 45 já comentado, é necessário proporcionar 2% dos espaços para o recarregamento desses veículos. Existe a opção de recarga elétrica, por gás ou mesmo por bateria.

CATEGORIA DE CRÉDITO

LOTES SUSTENTÁVEIS

SUSTAINABLE SITES (SS)



A ideia desta categoria é criar base para boas decisões sobre o edifício no lote e, ainda, enfatizar ao máximo as relações entre este edifício e o ecossistema. Iremos pensar aqui em restaurar ao máximo os seus elementos naturais e criar a reintegração necessária com o ecossistema, preservando a biodiversidade da natureza.

Um projeto que cumpre as ideias dessa categoria na verdade avaliou muito bem as possibilidades do lote, implantou a edificação com sucesso, determinou um projeto de paisagismo que irá preservar o habitat natural e ainda proteger esse ecossistema. Irá manter uma área de espaços abertos necessária para a permeabilidade e ventilação das edificações, gerenciará o escoamento da água da chuva, além de evitar a implantação em corpos d'água. Irá ainda diminuir a poluição da construção, os efeitos graves das ilhas de calor e toda a poluição luminosa que o edifício pode gerar. Existe ainda uma relação muito forte com a remediação de lotes decadentes, que, em conjunto com

os créditos da categoria de Lotes Sustentáveis, irão ajudar a promover uma maior qualidade de vida para todos.

PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO NAS ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO

Para começar, possuímos um pré-requisito bem rápido do LEED que é minimizar os impactos da construção. Isso já existe em diversas legislações brasileiras como padrão, mas caso não exista aonde você more ou o projeto for realizado, será necessário buscar. É necessário reduzir a poluição da erosão, da poeira do ar e também da sedimentação fluvial. A erosão é muito prejudicial pois carrega o solo superficial para os sistemas de água pluvial, polui rios ou outras fontes de água limpa.

Essa contaminação geralmente ocorre bem rapidamente, principalmente em locais íngremes, como podemos observar em nossas favelas. Se não for bem tratado invariavelmente irá acontecer, então, é importante encontrar formas de controlar essa erosão. O controle pode ser realizado através de medidas estruturais e de estabilização. Uma bacia de sedimentos é um exemplo de um controle estrutural, enquanto o mulching (cobrir com folhas ou palha) é um controle de estabilização.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO LOTE

No crédito de Avaliação Ambiental do Lote, você fará como o Michelângelo: observar bem todas as condições, com bastante cuidado, antes de sair projetando. No entanto, você não será um gênio solitário, pois fará isso em time. Lembra que falamos sobre o crédito de Processo Integrativo lá no começo, certo? Precisamos analisar em equipe as diversas condições desse lote com o checklist do LEED nas mãos, e mensurar o que é possível realizar em termos de projeto com esses resultados. São 7 questões que precisamos compreender:

1. **Topografia:** contornos, sua estabilidade e os potenciais de projeto.
2. **Hidrologia:** Áreas que possam ser inundáveis, lagos, rios, linhas costeiras, a reutilização de águas pluviais e suas oportunidades de reuso, inclusive a água do próprio lote.
3. **Clima:** Observar a exposição do sol, o potencial de ilhas de calor, ventos predominantes, a precipitação mensal e aumentos de temperatura.
4. **Vegetação:** Analisar os tipos primários, as áreas de greenfields, espécies ameaçadas de extinção e plantas invasivas.
5. **Solo:** As terras agrícolas, se houve algum desenvolvimento anterior, solos perturbados e solos saudáveis.
6. **O uso Humano:** são as vistas, infraestrutura de transporte, as edificações ao redor, materiais de construção com potencial de reciclagem ou reuso.
7. **Efeitos humanos para a saúde:** populações vulneráveis e proximidades com fontes de poluição do ar.

Após toda essa análise criteriosa precisamos avaliar a implantação do Projeto no Lote. É sobre o edifício, a calçada, o paisagismo seco, o estacionamento e os acessos.

ESPAÇOS ABERTOS

É importante lembrar que já discutimos no capítulo sobre Requisitos Mínimos de Programa, sobre a Pegada da Edificação e do Desenvolvimento, e diferenciar bem as duas. A pegada do desenvolvimento é tudo o que impacta o lote, já a pegada do edifício é sobre este propriamente dito.

Quando falamos sobre pegada da edificação, falamos sobre Espaços Abertos, que são áreas permeáveis e com vegetação. Sabemos que cada cidade possui sua legislação e seu zone-

amento referente a isso. Curitiba solicita em média 25%, São Paulo 15%, algumas cidades não solicita nada, mas o LEED extravasa essas questões ainda mais: solicita pelo menos 30% de espaços abertos. Não precisa ser, necessariamente, só ter grama para se caracterizar desta forma, existem várias alternativas: espaços para hortas comunitárias, jardins, áreas como gramados que incentivem a reunião de pessoas ou atividades físicas. É muito bom lembrar que esses espaços abertos são caracterizados pela área do lote menos a área do desenvolvimento do edifício conforme dito anteriormente, ou seja, calçadas, estacionamento e tudo o mais.

Depois que já mantivemos bons espaços abertos na edificação, é necessário restaurar ou proteger áreas do desenvolvimento de projeto. Precisamos utilizar plantas nativas ou adaptadas, que são plantas que irão utilizar muito pouco ou zero de irrigação. A ideia é transformar a área da edificação em algo mais próximo possível do seu estado original. O uso de espécies nativas diminui a quantidade de água e fertilizantes necessário para manter paisagens e se encaixa no ecossistema existente, proporcionando benefícios para a vida selvagem local. É claro que se estivermos, por exemplo, trabalhando em um projeto com uma densidade alta, acima de 1,5, talvez não existam essas áreas abertas disponíveis, então é possível remediar com um telhado verde por exemplo, se este possuir espécies nativas ou adaptadas, que promovam a biodiversidade.

Ainda sobre o tema, é muito importante gerenciarmos possíveis pestes com o intuito de se preservar o meio ambiente enquanto se constrói. Isso vale também para plantas invasivas, elementos tóxicos de limpeza interna, da fachada, na fertilização do paisagismo ou até mesmo decorrente da retirada de neve caso você certifique um edifício fora do Brasil...nunca se sabe como será seu futuro, certo?

GERENCIAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA

A próxima etapa é pensar em como podemos trabalhar nas águas pluviais no lote. Precisamos realizar um plano de gerenciamento da água da chuva. Como você já sabe, o escoamento é a água que nossas cidades precisam lidar sempre que ocorre uma precipitação, em várias cidades brasileiras ocorrem alagamentos, que demonstram claramente que o sistema de transporte de águas pluviais dessas cidades não dão conta do problema. O LEED sugere a ideia de que cada projeto não apenas gerencie a sua água da chuva própria, melhorando o funcionamento do sistema de nossas áreas urbanas, mas também melhorando a qualidade deste escoamento. Para cumprirmos este intuito, precisamos buscar um projeto que replique de forma mais próxima possível a hidrologia desse lote.

O gerenciamento da água na versão V4 do LEED possui duas frentes, uma quantitativa e outra qualitativa. É necessário um sistema que não deixe a água que passa pelo lote levar contaminantes para o sistema urbano. Isso é realizado tanto por infraestrutura verde (também chamado de green infrastucture, ou GI) como pelo desenvolvimento de baixo impacto (low impact development, ou LID).

Existem diversas estratégias interessantes de Infraestrutura Verde e Desenvolvimento de Baixo Impacto. A primeira é aumentar ao máximo as áreas permeáveis no lote, criando grandes sinergias com o crédito de Espaços Abertos. Podemos ainda utilizar as biovaletas (também chamadas de bioswales), que são depressões realizadas no projeto de paisagismo que colhem uma grande quantidade de água sobre uma área permeável, logicamente muito acima do que uma superfície plana. Quando se reduz a velocidade do escoamento da água ajudamos a evitar a erosão do solo, que acontece justamente quan-

do a água deixa a área de precipitação muito rápido, levando consigo a cobertura vegetal.



Uma Bioswale. Foto por Aaron Volkening - CC BY 2.0

Para determinação do escoamento superficial, ou o volume de água que sai do lote, começamos avaliando a precipitação inicial. Qualquer armazenamento, incluindo depressões terrestres naturais, poças e sistemas de armazenamento sintéticos e cisternas podem ser considerados, além das perdas devido à infiltração.

Como estratégias igualmente importantes, existem ainda os sistemas de biorretenção de água da chuva, que são parecidas, em conceito, com as biovaletas. Podemos utilizar ainda a Biorremediação, que é um processo no qual organismos vivos são utilizados para remover ou reduzir poluentes no ambiente.

É possível também a utilização de superfícies de pavimentação semi-permeáveis, que o LEED considera como plausível uma permeabilidade de pelo menos 50% da área. Podemos ainda utilizar telhados verdes, que você já sabe mais do que eu para o que serve e como funciona. É importante no entanto definir essas áreas logo no começo do projeto para não gerar impossibilidades após o lançamento da arquitetura e também da estrutura, pois a terra possui um peso que não pode ser descartado, principalmente após a concentração de água da chuva na terra. Em 2010 trabalhei em um projeto que, impossibilitou a colocação de um telhado verde intensivo (com maior profundidade), devido a certificação LEED ter sido contratada só após o início do projeto, possibilitando apenas a colocação de um telhado extensivo, com 10cm de altura total.

Ainda, é possível reutilizar a água por cisternas de reuso, algo que já possuímos muito no Brasil e é obrigatório em muitas cidades. Abastecemos esta reserva de água de reuso e a reutilizamos ao longo do tempo, economizando uma boa água da chuva e ainda obtendo uma sinergia importante com os créditos de uso de água externo, que veremos na categoria de Eficiência da Água logo a seguir. Podemos ainda aproveitar toda essa água e realizar uma filtragem desses resíduos, melhorando sua qualidade. Deixarei um guia na página de downloads sobre o gerenciamento da água da chuva. Não precisa entrar muito a fundo, mas uma olhada pode valer bastante a pena.

O exame LEED Green Associate, geralmente, não aborda os percentis de gerenciamento de água da chuva, mas é importante saber que é necessário atingir um percentil de gerenciamento da água da chuva de pelo menos 95°. O evento de 95° percentil é quando a precipitação total é maior ou igual a 95% de todas as chuvas de 24 horas ocorridas no ano. O ideal para atingirmos mais pontuação no crédito é atingir o 98° percentil,

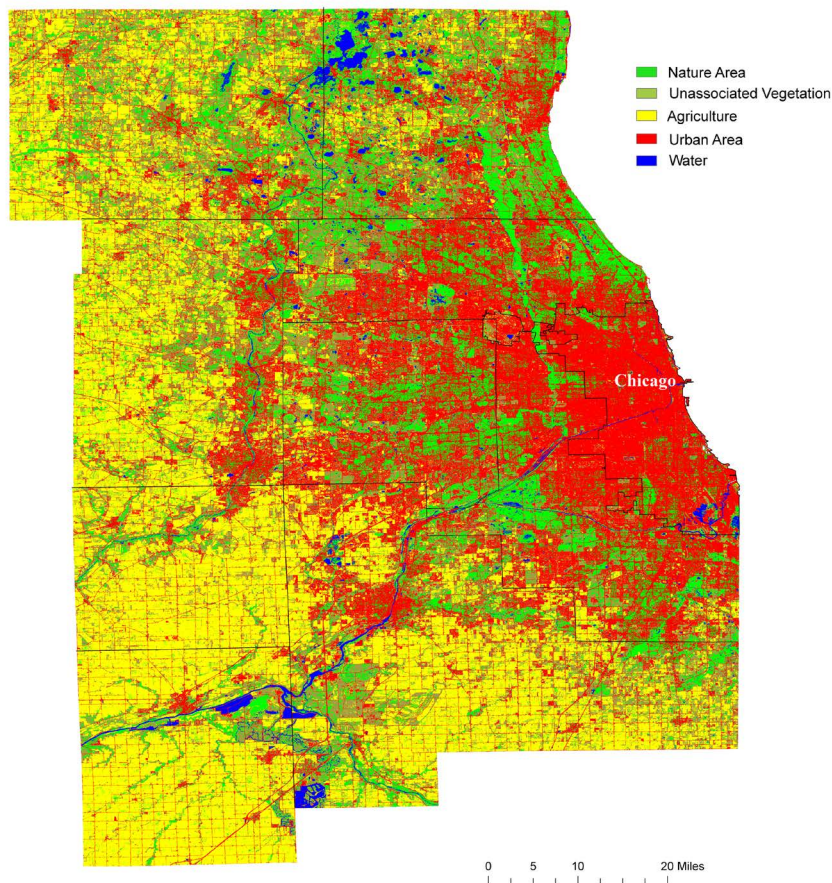
e para lotes com taxa de ocupação de 100% (Zero Lot Line), é possível utilizar o 85º percentil. Esse período de precipitação precisa ser de pelo menos 10 anos.

REDUÇÃO DA ILHAS DE CALOR

Agora chegamos em uma parte importantíssima. Tratar todas as superfícies de nossos projetos de arquitetura para que estes não sejam mais uma fonte de calor em nossas cidades é imprescindível. Um estudo na China demonstrou que as ilhas de calor eram responsáveis por 24% do calor de algumas regiões urbanas, chegando a se tornar, acredite ou não, 12 °C acima do nível normal em tardes mais quentes.

O efeito das Ilhas de Calor contribuiu para a morte de centenas de pessoas em Chicago em 1995. Em catástrofes como essa, obviamente que os mais atingidos são pessoas pobres ou idosas, que não possuíam equipamentos de ar condicionado ou não ligavam o equipamento pelos custos exorbitantes da energia na época. Como aprendemos anteriormente com o Loop de Feedback Positivo e aprenderemos ainda mais na categoria de Energia e Atmosfera, se diversas pessoas estão sentindo calor e ligam seus aparelhos de ar condicionado, acabam por gerar ainda mais calor. É um efeito dominó que acabou gerando a catástrofe que foi, e hoje, Chicago possui extensas análises de sua cidade, considerando todos os edifícios do passado e também os edifícios futuros, promovendo melhorias graduais nos sistemas de ar condicionado dos edifícios existentes e também pela inserção de telhados verdes no topo de diversos edifícios, tornando-se assim uma grande referência no mundo todo.

Mas como reduzir as ilhas de calor? A primeira estratégia, e que mais funciona, é não construir nada. Brincadeira! Mas a ideia é um pouco por aí: se conseguirmos reduzir áreas da edificação,



Ilha de Calor nas áreas urbanas de Chicago (em vermelho). 1997, EUA. Cortesia da NASA.

utilizar áreas menores para o estacionamento externo, menos ruas e também acessos, estaremos contribuindo bastante pela redução das ilhas de calor. Observamos novamente a sinergia com o crédito de espaços abertos, já que quanto maior as áreas de espaços abertos e da redução da taxa de ocupação, maior a contribuição para a redução deste efeito. Na prova em inglês eles chamam o termo 'taxa de ocupação' de FAR, ou Floor Area Ratio. A definição é a mesma, mas eles consideram o índice entre 0 e 1. 0 para um lote nada construído e 1 para

um lote totalmente construído. Já no Brasil consideramos entre 0 e 100%.

Outra estratégia importante é a utilização de telhados verdes na cobertura da edificação, afinal a estrutura ajuda bastante na redução da carga térmica na cobertura. Precisamos cuidar, além das questões estruturais e arquitetônicas já citadas, com a questão da irrigação, para não criarmos um telhado com espécies que necessitem de muita água. Uma variação do telhado verde, ou green roof, é o blue roof. É um telhado seco, geralmente de cor clara, coberto com diversas bandejas com pedra brita. Não é muito utilizado no Brasil devido a problemas com o mosquito da dengue, mas não deixa de ser uma estratégia dependendo da região do projeto.

A segunda estratégia é a utilização de áreas de piso semi permeáveis, que utilizem 50% de permeabilidade mínima, ou plantas que forneçam sombra para áreas pavimentadas. Logicamente não podemos utilizar grama artificial, e as árvores precisam possuir um porte de 10 anos de crescimento, pois não podemos deixar a edificação gerando calor até estas árvores realmente crescerem. Podemos inclusive, inserir coberturas em estacionamentos: uma estratégia muito eficiente é a colocação de coberturas de placas fotovoltaicas, já que ao mesmo tempo em que colhemos a energia do sol ainda fornecemos sombra para os carros e a pavimentação inferior.

Possuímos também a estratégia de utilizarmos subsolos para estacionamento, evitando assim áreas de estacionamento descobertas. Não é raro encontrar estas áreas, amplas e pavimentadas com asfalto de cor escura, que contribuem bastante com o efeito das ilhas de calor.

Sobre a questão de revestimentos da edificação, existem três estratégias bem interessantes que podemos considerar. São li-

gadas a utilização de materiais com alto índice de refletância solar, também conhecido como SRI. O Índice de Refletância Solar é soma da refletividade, também chamada de Albedo, e a emissividade.

O U.S. Department of Energy define que a refletância solar é a possibilidade da superfície de rejeitar a luz solar. Sabemos que superfícies claras rejeitam mais o calor e as escuras absorvem, certo? A idéia sobre refletividade é justamente essa: uma superfície totalmente branca é considerada como 1, já uma totalmente escura é definida como 0. Já a emissividade é a capacidade do material de rejeitar o calor absorvido: se emite bastante é definida como 0, caso contrário como 1. A boa notícia é que a grande maioria dos materiais de cobertura possuem boa refletância.

O SRI é justamente a combinação da refletividade e emissividade: quanto maior, melhor. Uma superfície clara com boa emissividade terá um SRI muito próximo de 1. Uma superfície escura com baixa emissão terá um SRI próximo de 0. A utilização de superfícies com um alto Índice de Refletância solar possui, além do benefício de amenizar as ilhas de calor, de diminuir a carga térmica da edificação e na conta de ar-condicionado no final do mês.

Você se lembra que comentei sobre três estratégias, certo? Vamos a elas:

- 1. Utilização de pavimentação com o SRI de pelo menos 0,28.** Precisamos considerar este valor considerando uma expectativa de envelhecimento de 3 anos para o material. Esta definição ocorre pois as superfícies claras escurecem aos poucos pelo contato com a poluição do ar. Se não for encontrado um material com esta informação, precisamos utilizar um material com o SRI de pelo menos 0,33.

- 2. Essa é fácil. Precisamos realizar a mesma consideração do item 1**, utilizando o SRI de 0,28 ou 0,33 para coberturas de sombreamento.
- 3. Utilização de telhados com um grande SRI.** Acaba sendo uma substituição do telhado verde, com desvantagens e vantagens. Como estamos pensando em cobertura para telhado, devemos considerar a inclinação. Uma superfície com baixa inclinação pede mais SRI, afinal ela tende a coletar mais sujeira, então devemos utilizar um índice de 0,82 inicial. Já um telhado inclinado necessita de um índice de 0,39 inicial. Um telhado é considerado inclinado quando sua inclinação é superior a 2:12 de acordo com o LEED e os padrões americanos, o que seria algo em torno de 8,5% para os padrões nacionais. Gosto de criar a analogia com a NBR9050, que considera o limite para uma rampa de PNR a inclinação de 8,33%, muito próxima a consideração que devemos adotar no LEED.

REDUÇÃO DA POLUIÇÃO DA LUZ

É preciso, e possível, diminuir a poluição luminosa na maioria das edificações. Este é um crédito novo no LEED v4, que recomenda delimitações para a iluminação que extravasa no lote. É importante restringir a iluminação para cima (uplight) e também as que extravasam para fora do lote. A idéia é que a luz em excesso não prejudique nosso ritmo circadiano, que é seu ritmo biológico. Por centenas de anos o homem aprendeu a dormir a noite, acordar de dia e a comer em determinados horários. São repetições biológicas que são importantes de se manter para o seu bem estar e para a sua saúde. A iluminação excessiva ainda prejudica os animais: As aves migratórias ficam desorientadas e outros animais tornam-se incapazes de se alimentar à noite.

Toda a poluição luminosa, como lâmpadas do paisagismo que iluminam para cima, outdoors e elementos luminosos, atrapalham a vida das pessoas, não cumprem sua função e ainda utilizam energia em excesso. Precisamos minimizar isso ao máximo, utilizando a luz de forma inteligente, como por exemplo o uso de iluminação com fechamento completo (lighting with full cutoff). Outra estratégia importante é automatizarmos essa iluminação, desligando sempre o que não é necessário. É claro que precisamos ter cuidados para não deixarmos áreas propícias à criminalidade.

Existem duas formas de cálculo do crédito para trespassse e luz para cima:

- *Backlight-uplight-glare* (BUG, ou “luz para trás, luz para cima e brilho”).
- *Método de cálculo*.

Para ambos, precisamos definir zonas de iluminação e projetarmos o sistema de iluminação em conformidade pela especificação correta de lâmpadas. O guia do usuário IES/IDA de Modelo de Iluminação é utilizado para estabelecer a zona de iluminação (LZ-0 a LZ-4), que determina a quantidade máxima de trespassse da luz e brilho do céu que é permitida com base no nível de iluminação noturna do ambiente.

A diferença é que enquanto o método de cálculo adota uma porcentagem de excesso máxima por lumens, o método BUG utiliza taxas de especificação para cada luminária.

MASTER PLAN DO LOTE

Possuímos ainda na certificação LEED alguns conceitos relacionados a edifícios específicos. O primeiro deles é o Master

Plan do Lote, que é exclusivo para escolas. A ideia é assegurar que, se estamos projetando uma escola, planejemos este lote relacionado ao futuro dessa instituição: se neste campus existirão mais blocos, como serão, qual é o plano de ocupação. É necessário pensarmos em como os diversos créditos da própria certificação LEED irão se comportar no futuro: como serão os espaços abertos após a ocupação completa, como será o gerenciamento de água da chuva e como iremos lidar com as ilhas de calor geradas pelas edificações.

UTILIZAÇÃO CONJUNTA DE INSTALAÇÕES

Este é outro crédito relacionado apenas para escolas. O objetivo é integrar a escola com a comunidade, compartilhando seus próprios espaços em horários alternativos, ou momentos em que o uso compartilhado do ambiente seja viável. Entre os ambientes estão os banheiros, estacionamentos, estádios ou campos de esportes e auditórios. Esta ideia também vale para a criação de espaços para a comunidade na própria escola, como escritórios comerciais, clínicas de saúde, escritórios de polícia, biblioteca e estacionamento.

DIRETRIZES DO PROJETO E CONSTRUÇÃO PARA INQUILINOS

Este crédito é exclusivo para Core and Shell, e o objetivo é educar quem utiliza o edifício certificado a implementar esses conceitos também em seus escritórios, potencializando as estratégias sustentáveis para uma menor escala. Um exemplo é criamos um documento demonstrando as características sustentáveis da edificação para todos os envolvidos. Outra forma é incentivarmos a certificação de um escritório, como para LEED ID+C.

ACESSO EXTERNO DIRETO / LOCAIS DE DESCANSO

Para hospitais existem algumas estratégias bem interessantes, que foram criadas após diversos estudos que comprovam que pacientes se curam mais rapidamente em edifícios certificados. A proporção base é: Se em um edifício normal curamos 10 pacientes, em um edifício certificado curamos 11 no mesmo tempo. Se a recuperação é mais rápida, logicamente que existe uma grande economia de operação durante o ciclo de vida da edificação.

Trabalharemos com dois créditos específicos: o primeiro é o Acesso Externo Direto, cuja intenção é fornecer tanto para pacientes quanto para os funcionários, acessos para o ambiente natural. Precisamos criar uma área mínima para cada paciente de 0,5m², considerando pacientes de curto e longo prazo. Entre esses espaços estão sacadas, terraços, ou mesmo um garden, e logicamente devem estar longe de áreas de exaustão ou de elementos tóxicos.

Outro crédito importante é relacionado aos Locais de Descanso, que são áreas acessíveis para pacientes, funcionários e visitantes, onde eles possam ter um contato direto com a natureza por áreas com paisagismo e descanso. Precisam ser áreas externas, ou mesmo localizados em átrios internos, solarium, ou espaços condicionados. Devem possuir pelo menos 5% da área construída da edificação para visitantes e 2% dessa área para funcionários.

CATEGORIA DE CRÉDITO

EFICIÊNCIA DA ÁGUA

WATER EFFICIENCY (WE)



A categoria de Eficiência da Água irá abordar o tema principalmente em relação ao uso de água interno e externo. Iremos avaliar formas de efetuar esse gerenciamento e especializar ao máximo o uso da água para a maior eficiência na edificação. Muitas questões aqui talvez não sejam grande novidade para você, mas tenho certeza de que algumas irão lhe surpreender.

Quando falamos sobre economia de água, devemos pensar antes de tudo na eficiência pela redução do seu uso de água potável. Se este é bem mais valioso que possuímos, logicamente que no LEED teremos pré-requisitos para estabelecermos uma economia mínima. Logo após essas estratégias primárias, precisaremos encontrar oportunidades para a economia do uso de água não potável ou fontes alternativas de abastecimento.

É importante dizer que a economia da água não é apenas sobre a água: também está diretamente relacionada com a economia de energia. Devemos pensar que precisamos de energia

para o tratamento dessa água, no seu transporte para o edifício e no seu uso interno, para a sua utilização e também o seu descarte. Compreender essa sinergia é bastante importante para quem vai realizar o exame LEED GA. Outro ponto positivo da utilização inteligente da água é a minimização dos impactos referentes ao seu descarte no solo, criando também uma sinergia com o crédito de Gerenciamento da Água da Chuva. Lembra que conversamos sobre isso na categoria de Lotes Sustentáveis? Ótimo!

Para finalizarmos a categoria de Eficiência da Água, precisamos ainda avaliar questões relacionadas ao paisagismo. A utilização de plantas nativas ou adaptadas que eliminam a necessidade de irrigação em conjunto com a instalação de equipamentos mais eficientes nesse consumo da água, trazem grandes benefícios econômicos. Podemos pensar ainda na reutilização de água residual para todas essas necessidades de água não potável, e aqui iremos procurar economia até na água de circulação de equipamentos de ar condicionado.

Sobre o porquê do objetivo, estamos carecas de saber, certo? Habitamos este mundo grande, redondo e cheio de água, e sabemos que apenas 1% dessa água é própria para o uso humano. Apesar de enfrentarmos uma falta da água cada vez mais presente, possuímos em nossa criação, aquele paradigma de que “isso não vai acontecer na minha geração”. Na prática, pouca gente toma um banho mais rápido por causa desse pensamento de um mundo melhor.

Se pudermos reduzir ao nível mais baixo este “fator de erro humano” em projetos de arquitetura e engenharia, já estaremos eliminando boa parte do problema. Ajudamos nossas redes municipais, diminuindo o uso e também melhorando o tratamento dessa água. Todos os créditos que iremos abordar nesta categoria irão incentivar muito fortemente toda a redução de

água que as equipes de projeto conseguirem na concepção do edifício, pelo conceito de projeto, especificações de equipamentos e o paisagismo.

Antes de começarmos a discutir sobre os créditos e as estratégias propriamente ditas, precisamos entender definições sobre os tipos de água:

1. Água potável, que você conhece bem. Pode ser considerada a água proveniente do sistema de abastecimento ou mesmo de um poço local.
2. Água pluvial, (chamada de Rainwater nos EUA): a água da chuva que coletamos por cisternas ou pelo sistema de captação de um telhado. É uma fonte facilmente disponível e que não pode ser desperdiçada. Precisamos entender o quanto podemos coletar de água neste terreno por uma média do ano e como podemos fazer isso. Se cumprirmos bem esse objetivo podemos obter boas sinergias com o crédito de Gerenciamento de Água da Chuva, já que podemos retardar todo o escoamento de águas pluviais que já discutimos anteriormente.
3. Possuímos ainda a água cinza (chamada de graywater nos EUA). É a água que podemos reutilizar para a irrigação, para lavar o piso e para o vaso sanitário.
4. Água preta, (blackwater nos EUA). É tudo aquilo que entrou em contato com comida e resíduos orgânicos.

É importante diferenciarmos bem a água cinza da água preta: Água cinza é a água que foi utilizada mas ainda não entrou em contato com resíduos sólidos orgânicos, ou seja, esgoto e alimentos descartados. Já a Água cinza vem de chuveiros, banheiras, pias de banheiro ou de lavanderia e também de máquinas de lavar.

Com exceção da blackwater, todas as águas podem ser reutili-

zadas. Não que não pudéssemos reciclá-la, mas iríamos consumir tanta energia no processo que o LEED não considera viável. É importante dizer que esta é uma definição genérica sobre água cinza e água preta. Existem leves diferenças de definições dependendo da legislação de certas cidades pelo mundo.

Precisamos conhecer ainda também as fontes alternativas de água. Quais são essas fontes? Podem ser águas cinzas e as de captação da chuva conforme dito antes, mas existem outras. É possível reutilizar água de sistemas de ar condicionado, de tratamento de água de piscina, de sistemas de condensadores a vapor, de processo industrial, de poços, até mesmo de condensadoras de máquinas de gelo.

A partir deste ponto podemos analisar os créditos. Estaremos sempre abordando 3 tipos de Uso de Água: Externa, Interna e de Processo.

REDUÇÃO DO USO DE ÁGUA EXTERNO (PRÉ-REQUISITO E CRÉDITO)

Em muitas residências, principalmente americanas, utiliza-se mais água no paisagismo do que no uso interno, com o intuito de gerar uma grama mais verde que a do vizinho. Aqui é justamente um local muito importante para a economia de água: vamos utilizar já de início a estratégia de reduzirmos o uso de água potável, utilizando a água de reuso. Esse crédito não é somente sobre a economia de água potável: é também sobre o custo dessa jardinagem, a energia do bombeamento para a irrigação, até mesmo a poluição do cortador de grama, que parece besteira mas na verdade é bem considerável.

Na sequência, iremos escolher as plantas corretas. Lembra do crédito de Proteger e Restaurar o Habitat, certo? A ideia é jus-

tamente essa: utilizaremos plantas nativas ou adaptadas. Plantas nativas são aquelas que estão presentes há muito tempo na região, e se, estão sobrevivendo sem a intervenção humana, são resistentes a ponto de serem uma boa escolha para o projeto, pois utilizarão menos água. Já plantas adaptadas são aquelas espécies que se adaptam ao clima local. Logicamente, plantas nativas não podem ser plantas invasivas, que prejudiquem outras plantas locais. Precisamos calcular o uso de espécies e comprovar essa economia.

O LEED considera 3 fatores para o cálculo, chamado de Método de Coeficiente do Paisagismo:

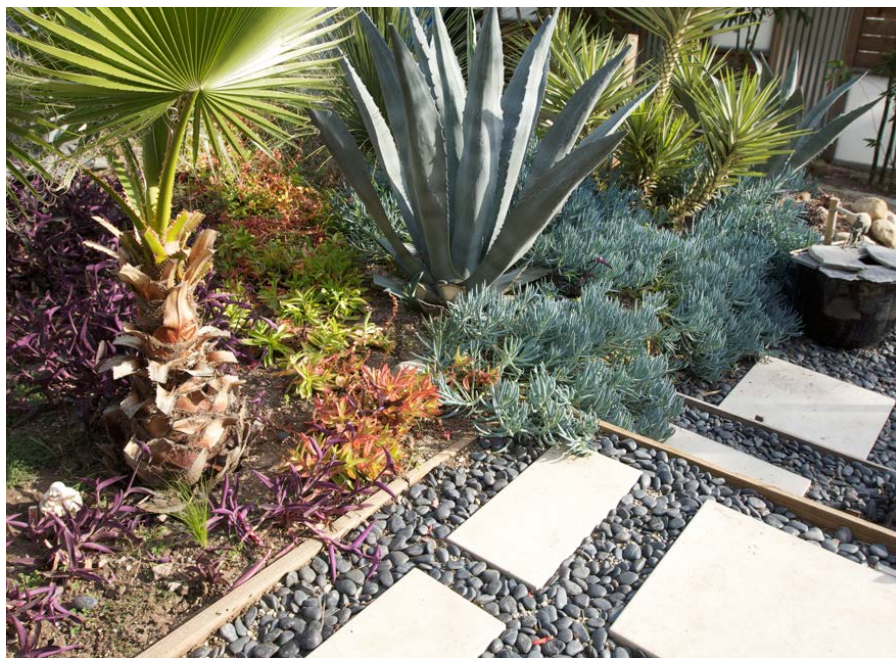
Fator da espécie, utilizando espécies nativas ou adaptadas possíveis.

Fator de adensamento, agrupando plantas para garantir maior economia de água pela redução da evapotranspiração.

Fator de sombreamento, que impacta na evaporação da água.

A soma de todos esses fatores irá demonstrar o quanto o seu paisagismo é eficiente. Mas a melhor estratégia para a economia de água é a estratégia do paisagismo a seco, chamada nos EUA de Xeriscaping, ou Dry-scaping.

Aqui não iremos utilizar nada de água para a irrigação, zero. Este tipo de paisagismo era restrito apenas a áreas com menor recurso de água, mas agora está sendo bastante requisitado por essa questão da economia, que é bem significativa. Sendo sincero com você, não acredito que seja tão bonito quanto o paisagismo comum bem executado por haver uma redução na paleta de cores, mas podemos ainda sim executar algo bonito. Considerando que a beleza é só um dos aspectos, quando possuímos toda uma a questão da nossa sobrevivência no planeta terra...parece bom, não é mesmo? É importante lembrar que o xeriscaping não é restrito apenas à cactos!



Xeriscaping. Foto por Jeremy Levine - CC BY 2.0

Existem 7 princípios do Xeriscaping que precisamos conhecer:

1. Planejamento e projeto apropriado.
2. Análise do Solo e sua melhoria.
3. Seleção de plantas apropriadas.
4. Áreas de gramado práticas para a manutenção: evite a utilização de relva (turf grass) e gramados grandes como campos de golf.
5. Irrigação eficiente
6. Uso de folhas perto de arbustos, para gerar umidade e retardar a evaporação da água
7. Manutenção apropriada

Além do xeriscaping, existem outras técnicas de irrigação que ajudam muito na economia. A primeira é a irrigação por go-

teramento. É uma técnica que surgiu na China antiga e se desenvolveu bastante na Alemanha moderna. É uma forma de irrigação que permite à água a pingar lentamente nas raízes das plantas, na superfície do solo e também nas áreas próximas a raiz, realizadas por meio de uma rede de tubulações.



Irrigação por Gotejamento (Drip Irrigation). Foto por Joby Elliott - CC BY 2.0

Ao invés de “metralharmos” a planta com água em todos seus pontos durante horários específicos, daremos exatamente o que ela precisa para viver durante todo o dia em doses homeopáticas diretamente em sua raiz. É um sistema mais caro que o convencional, mas que possui um paypack relativamente curto dependendo da área de paisagismo. A eficiência de entrega para as plantas pelo sistema de irrigação comum é entre 60 a 65%, já para o sistema de gotejamento existe uma eficiência de 90%. Podemos ainda utilizar a água cinza ou reciclada para

essa irrigação, ou seja, criamos uma soma de estratégias eficientes para uma grande economia.

Podemos ainda utilizar a tecnologia à nosso favor. Um exemplo são os controles de irrigação, em que podemos inserir as condições do clima, o tipo de paisagismo, as espécies utilizadas e utilizar sensores de umidade no solo para sabermos quando o mesmo está muito seco. Com esses fatores podemos automatizar o processo de irrigação, adaptando-o de acordo com o requisito dessas plantas. Podemos observar que existe toda uma tecnologia para a economia de água, mas é importante ressaltar que precisamos ajustar os controles periodicamente, pois o paisagismo cresce e evolui com o tempo.

É importante ainda entendermos como lidar com a manutenção das plantas, para que não prejudiquemos a sua saúde e isso torne sua necessidade de água desbalanceada. Precisamos conhecer o período de corte para que não prejudiquemos a evapotranspiração das espécies e a proteção do solo. Outro problema adicional de cortes excessivos é que quando este corte de grama ocorre precisamos jogá-las no lixo, acumulando mais resíduos nos aterros sanitários.

Para finalizar a parte de consumo de água externa, logicamente o LEED irá premiar o quanto mais for economizado no projeto. Devemos estabelecer uma economia mínima de 30% conforme o baseline do Energy Policy Act de 1992 como pré-requisito, e acima disso começaremos a obter créditos.

REDUÇÃO DO USO DE ÁGUA INTERNO (PRÉ-REQUISITO E CRÉDITO)

Para a redução de água interna, o LEED estabelece o pré-requisito de economia de pelo menos 20% de água, sendo que a

partir de 25% você já começa a obter 1 ponto para os cálculos do crédito. Mas quais são as estratégias ideais? O ideal, como você já sabe, é minimizar o uso de água potável, e algumas dessas alternativas você já conhece, como por exemplo a instalação de sistemas eficientes de louças e metais (chamados nos EUA de Plumbing Fixtures). Precisamos utilizar equipamentos de baixa vazão, como torneiras com baixo fluxo, o uso de aeradores para torneiras, mictórios sem necessidade de água, vasos sanitários com dual flush (aí só depende do ser humano apertar o botão certinho), enfim, precisamos trocar esses equipamentos para além do tradicional. A estratégia de troca de louças e metais é cada vez mais comum pelo seu payback bastante rápido: qualquer shopping center mais moderno hoje utiliza esses equipamentos.

É importante dizer que existem equipamentos certificados, com comprovação de eficiência que precisamos utilizar para a comprovação de créditos. Esse critério de padrões mínimos de economia foi estabelecido pelo Energy Policy Act de 1992. Aqui, se você for realizar o exame LEED Green Associate em português ou inglês, terá que se acostumar com a transição de litros por descarga ou gallons per flush. Utilizo um aplicativo de conversor no celular que é muito bom para ajudar a memorizar. De qualquer forma já lhe relato: 1 gallon = +- 3,8 litros.

O LEED estabelece um baseline (meta mínima) para louças e metais. Estes são os mais usuais:

- Vasos Sanitários: 6 litros por descarga, ou 1,6 gallons per flush. (bem diferente dos vasos sanitários com descargas de 13 litros por descarga).
- Mictórios: 3,8 litros por descarga, ou 1 gallon per flush.
- Chuveiros: 9,5 litros por minuto de vazão.
- Pia de cozinha: 8,3 litros por minuto de vazão.
- Pia pública: 1,9 litros por minuto vazão.

Hoje em dia existem facilmente vasos sanitários até melhores do que o citado, chegando a até 2 litros por descarga. Existem ainda vasos por compostagem, que são bem eficientes pois não utilizam água, mas que não servem para edifícios de uma forma geral devido a sua altura. Muitos desses equipamentos possuem o selo Watersense, que foi criado pelo Environmental Protection Agency. Essa utilização é uma garantia de produtos mais eficientes.

Sobre mictórios, possuímos aquela noção de que precisamos dar a descarga após o seu uso, mas a verdade é que existem mictórios sem água que, além da economia, são sistemas mais higiênicos do que os convencionais, afinal não precisamos apertar o botão e criamos menor umidade para a proliferação de bactérias. Teremos ainda uma manutenção mais baixa e menor possibilidade de falhas. É uma ótima escolha de economia para uma substituição de sistema, e se você estiver construindo do zero nem preciso dizer, certo?

Para fechar a categoria de Redução do Uso de Água Interna, outra estratégia de grande economia é o uso de água não potável. As estratégia será justamente o que foi relatado no começo da categoria, utilizando água de reuso da chuva, água cinza ou água reciclada, eliminando o uso de água potável.

MEDIÇÃO DO USO DE ÁGUA (PRÉ-REQUISITO E CRÉDITO)

A última estratégia para a economia de água externa é saber-mos como está o consumo ao longo do tempo para realizarmos as economias necessárias. Como fazemos isso? Pela instalação de submedidores. Assim descobrimos como está o consumo de cada sistema, encontramos as falhas e a correção é precisa, mantendo um sistema altamente eficiente e, muito importante, por muito tempo. O LEED possui pelo menos a medição do

consumo de água potável como pré-requisito. O USGBC solicita que você comunique seu consumo por pelo menos 5 anos, sendo possível de ser realizada de forma automática ou mesmo manual. Existe ainda a medição avançada, em que você obtém créditos pela medição de subsistemas, além da comunicação geral. Ressalto que a medição também será bastante importante para a parte de energia, que veremos depois que acabarmos essa categoria.

O uso eficiente da água interna também se refere a Água de Processo. É aquela que utilizamos em chillers, condensadoras, equipamentos de laboratórios ou hospitais, boilers, máquinas de gelo, dentro dos sistemas da edificação e também para operações diárias por exemplo cozinhas de restaurantes. Neste crédito precisaremos também utilizar ao máximo a água de reuso, cinza ou reciclada, ao invés de água potável.

UTILIZAÇÃO DE ÁGUA DA TORRE DE RESFRIAMENTO

Possuímos ainda créditos relacionados a economias de água de recirculação, em que o conceito é reutilizar a água ao máximo, chegando até acima de 10 recirculações sem desperdício. Devemos levar em conta que o nível de componentes químicos não deve ficar muito alto, como o Cálcio e a Alcalinidade, pois senão o sistema se torna muito pesado para processar esse fluido e conseqüentemente gastar muita energia.

CATEGORIA DE CRÉDITO

ENERGIA E ATMOSFERA

ENERGY AND ATMOSPHERE (EA)



Esta é uma categoria que aborda energia de uma forma holística, pensando primeiramente na redução do seu uso na fonte, posteriormente no projeto de eficiência energética e por último em fontes de energia renováveis.

Como você já sabe, reduzir o uso de energia é extremamente importante para reduzir a poluição. O objetivo principal que iremos conhecer são estratégias para reduzir a depleção da camada de ozônio, o aquecimento global e conseqüentemente as mudanças climáticas. Não é por acaso que é a categoria que premia com mais créditos na certificação LEED, como um exemplo, até 33 pontos para Building Design + Construction.

A eficiência energética em um edifício verde inicia com o foco em um projeto que reduza as necessidades de energia logo na fonte, pensando na orientação e posição dos vidros e a escolha de materiais de construção adequados ao clima.

Iremos abordar estratégias de aquecimento e refrigeração passivas, ventilação natural e discutir sobre os sistemas de HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning, ou sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado), que são sistemas de alta eficiência que, em conjunto com controles inteligentes, possui o potencial de reduzir consideravelmente o consumo de energia. Nesta categoria você irá entender também como é o processo de comissionamento, que é fundamental para garantir edifícios de alto desempenho, pois o envolvimento de um agente ajuda a evitar problemas de manutenção e desperdício de energia. A autoridade de comissionamento verifica todos esses sistemas para que a obra satisfaça o que foi planejado no projeto.

O objetivo dessa categoria do LEED é também reconhecer que a redução do uso de combustíveis fósseis vai muito além das paredes do edifício. Vamos aprender sobre resposta à demanda, que permite uma chance para as concessionárias de recorrer ao seu edifício para reduzir seu uso de energia elétrica nos horários de pico. O edifício ajuda a reduzir a pressão sobre a rede e a necessidade de criar mais usinas de energia.

Por último, iremos abordar a geração de energia renovável no lote e a compra de energia verde, permitindo que parte do consumo de energia de uma edificação seja atendida com a energia de combustíveis não fósseis, reduzindo a demanda por fontes tradicionais para o mínimo, até mesmo para zero.

A primeira coisa que precisamos pensar é: quanto de energia podemos economizar? Precisamos estabelecer metas quantificáveis para decidirmos quais estratégias iremos utilizar para atingir o objetivo da economia de energia.

Uma boa forma de começarmos isso é pensarmos em conjunto

com o nosso OPR, ou os requisitos do proprietário. Lembra que estabelecemos todos os requisitos da edificação ali, certo? Esse é um bom caminho para se iniciar, verificando a metragem quadrada definida e o número de pessoas, nossos Full Time Equivalents. Um dos objetivos é encontrar a intensidade de uso de energia em quilowatt hora por metro quadrado por ano e também a densidade de iluminação.

Com essas informações, você pode aprimorar os dados no *EPA Targetfinder*, que o LEED e o exame LEED Green Associate adoram perguntar. É um sistema onde se insere a metragem do seu edifício juntamente com outros dados, como o uso da edificação, o país, o estado, as fontes de energia mais tradicionais utilizadas, as horas de trabalho por semana, quantos computadores existirão nos espaços. Com todos esses dados o Targetfinder irá realizar um cálculo. O sistema utiliza uma base de coleta de diversos governos para o cálculo, sendo o CBECS o padrão dos EUA.

É importante pensar nesse benchmark para termos em mente as estratégias que podem trazer o maior benefício com o menor custo. Após esta definição, o encontro de diversas economias e a construção, a idéia é que continuemos verificando a funcionalidade desses sistemas pela medição, a verificação e o comissionamento, para garantir que esteja tudo trabalhando com a máxima performance. O comissionamento básico da edificação é um pré-requisito, então não podemos negligenciar este aspecto. Por este motivo é importante trazer esses profissionais o quanto antes, já na fase de estabelecimento do OPR e BOD no Processo Integrativo. Já para edifícios existentes, é possível realizar auditorias para o encontro de boas oportunidades de economia de energia, diversas delas, possivelmente, a um custo relativamente baixo.

Indo mais a fundo no tema de verificação de energia, existe

o Energy Star Portfolio Manager, que é uma ferramenta que empreendedores americanos podem utilizar para verificar a energia e água de seus edifícios em uma plataforma online. É interessante, pois é possível analisar os resultados e encontrar oportunidades de melhorias para edifícios que não estão com uma boa performance e, investir em prioridades. Os edifícios que possuem uma boa performance obtêm o reconhecimento do EPA.

PERFORMANCE MÍNIMA DE ENERGIA (PRÉ-REQUISITO)

OTIMIZAR A PERFORMANCE DE ENERGIA (CRÉDITO)

Outro item que é muito importante citar é que o LEED trabalha na economia de energia através de um baseline, e guarde essa palavra pois, se você não ouvia antes, vai ouvir para o resto da vida a partir de agora. O baseline é nada mais que uma base, e você terá que trabalhar para economizar uma porcentagem específica sobre esta base.

Como um exemplo, o baseline para o cálculo de eficiência energética utilizado pelo LEED é definido pela ASHRAE 90.1, mais precisamente no apêndice G. A ASHRAE significa American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, ou Sociedade Americana de Aquecimento, Resfriamento e Engenheiros de Ar Condicionado, e estabelece diversas normas relacionadas ao tema. No LEED a ASHRAE impacta principalmente as categorias de Energia e Atmosfera e também de Qualidade Interna do Ambiente. É uma entidade muito importante, que você irá ouvir muito a partir de agora (se ainda não ouviu antes). O pré-requisito de economia de energia para construções novas é de 5%, conforme a base definida pela ASHRAE. Para atingir créditos você precisa ir além, estabelecendo economias que chegam a até 50% de economia, para assim, obter 18 pontos em uma construção nova.

A estratégia ideal para a otimização da energia em edificações é a simulação do edifício, mas o LEED considera mais duas formas. Uma delas é a utilização do ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide e a outra é do Core Performance Guide. Na minha opinião, essas duas estratégias irão cair em desuso nos próximos anos, quanto mais os softwares de simulação evoluírem e se tornarem mais acessíveis.

A próxima estratégia é se perguntar: o que existe de graça por aí? Ventilação natural, energia solar, iluminação natural, o uso correto de materiais...então que tal projetar pensando nesses quesitos? A primeira coisa a se pensar é na orientação correta, quando o lote permitir logicamente, pois isso é um fator que impacta drasticamente na eficiência energética.

Precisamos depois pensar nas aberturas, nos tamanhos e nos sentidos certos. Devemos avaliar a profundidade correta dos ambientes pois ela possui um impacto direto na quantidade de iluminação artificial necessária. Diminuir o ofuscamento dos ambientes pela iluminação natural é outra estratégia importante, pois reduzimos a carga térmica. Possuímos sinergias tanto com o crédito de iluminação natural quanto com o conforto térmico na categoria de Qualidade Interna do Ambiente, que veremos daqui a dois capítulos. Logicamente o dimensionamento desses ambientes é bastante relacionado com a legislação da cidade onde está localizado o projeto, a área da laje e a altura máxima da edificação que você pode ter. Possuímos também estratégias de aproveitarmos o sombreamento de árvores e das próprias edificações vizinhas à edificação, dependendo do clima da região em que o projeto estiver localizado. A otimização energética pode criar grandes sinergias com os créditos da categoria de Lotes Sustentáveis, como espaços abertos, redução de ilhas de calor e gerenciamento da água da chuva.

Devemos pensar sobre o isolamento do edifício: a ideia é minimizar a perda da energia que você já gastou para climatizar seus ambientes, tanto o calor quanto o frio. Precisamos pensar em vidros de alta performance, pois irão ajudar muito no seu edifício. Observe os fatores conhecidos como U-value e SHGC (Solar Heat Gain Coefficient), principalmente o último em climas quentes.

Outra alternativa é inserirmos massa térmica em certas áreas da edificação, que irão manter o ambiente quente, absorvendo o calor durante o dia para eliminar à noite, quando é mais frio. Precisamos também pensar na diminuição de desperdício de energia por vazamentos relacionados a um design de fachada mal feito. Esses vazamentos não são apenas sobre energia, pois eles resultam também em uma qualidade de ar inferior. Geram mudanças de temperatura indesejadas, aumentam a conta do consumo do ar condicionado, possibilitam a entrada de insetos e também uma pior performance acústica. Quando você diminui esses vazamentos possibilita inclusive a diminuição dos equipamentos no dimensionamento, já que eles funcionarão com muito mais eficiência.

GERENCIAMENTO FUNDAMENTAL DE REFRIGERAÇÃO (PRÉ-REQUISITO)

GERENCIAMENTO AVANÇADO DE REFRIGERAÇÃO (CRÉDITO)

Agora vamos pensar sobre sistemas mecânicos. Em um sistema de ar condicionado, quais serão os mais econômicos? Geralmente o VRF é uma boa opção para edifícios Triple A, mas é claro que tanto ele como outros elementos da edificação devem ser resultado da análise de viabilidade. Não é apenas sobre inteligência da equipe de projeto, entramos também em orçamento e uma série de outras questões referentes à construtora ou incorporadora. Trabalhar em sinergia com o

engenheiro mecânico irá trazer uma série de benefícios, não só relacionados a economia e a eficiência, mas também ao conforto das pessoas, sua saúde e diversos benefícios ligados ao meio ambiente. Entre os sistemas abordados pela gestão fundamental de refrigerantes estão Sistemas básicos de HVAC da construção, sistemas de água gelada e ar-condicionado central. Equipamentos como geladeiras padrão, refrigeradores de água, ou qualquer outro equipamento que possua menos que 0,5 libra de refrigerantes estão isentos do escopo fundamental.

Ainda podemos pensar sobre centralizar os sistemas de aquecimento e ventilação, no caso de diversos edifícios. Isso geralmente aumenta bastante a eficiência caso eles estejam relativamente próximos, pois quanto mais distantes, maior a perda de eficiência pelas tubulações.

A CAMADA DE OZÔNIO

O tema sobre ar condicionado possibilita abriremos um grande parênteses para discutirmos um conceito bem importante, que é sobre a camada de ozônio ou ozonoesfera. Simplificando termos científicos: o ozônio é uma camada benigna que existe entre 15 a 35 quilômetros da nossa atmosfera, possuindo cerca de 10 quilômetros de espessura.

A energia solar quando chega à terra traz a luz natural e também diversas radiações nocivas. A camada de ozônio protege nosso planeta, levando grande parte dessa radiação para longe, pois caso contrário nosso planeta seria esterilizado.

Mas para interferir nessa equação equilibrada, quem apareceu? Os seres humanos. Utilizavam equipamentos como extintores de incêndio, com componentes químicos como Hidrocarbonetos halogenados (ou Halons, em inglês). Outros componentes químicos prejudiciais são os CFC's (clorofluorcarbonetos) e os

HCFC's (hidrofluorcarbonetos), que são refrigerantes bastante eficientes para equipamentos de refrigeração. No entanto, são componentes químicos também bastante eficientes no Potencial de Depleção da Camada de Ozônio (Ozone Depletion Potential, ODP) e também no Potencial de Aquecimento Global (Global Warming Potential, GWP).

Os cientistas encontraram nos anos 80 o conhecido buraco na camada de ozônio, que não é bem um buraco, mas uma espessura mais fina dessa camada. Houve um alerta global e como consequência a criação do Protocolo de Montreal, este um acordo ocorrido entre diversos países em 1987, ficando estabelecida a proibição gradual dessas substâncias nocivas à nossa atmosfera, como o banimento dos CFC's até 2010. O Protocolo entrou realmente em vigor em 1989 e o cessar completo dos CFC's, que eram os mais prejudiciais, aconteceu nos Estados Unidos somente em 1995. Outras substâncias estão sendo reduzidas aos poucos até os dias de hoje. restando alguns HCFC's menos prejudiciais a serem extintos até 2030.

Considerando esses fatores, nem preciso dizer que na certificação LEED iremos evitar ao máximo utilizar:

1. Qualquer tipo de equipamento, privilegiando estratégias passivas de climatização.
2. Se precisamos utilizar equipamentos, vamos priorizar aqueles que prejudiquem menos a atmosfera durante o ciclo de vida da edificação. Precisamos encontrar equipamentos que utilizem refrigerantes adequados para nossos sistemas mecânicos. Para edificações existentes, precisamos realizar em conjunto com o retrofit um plano de encerramento (chamado de phase-out nos Estados Unidos) dos sistemas com CFC's, que sejam concluídos em até 5 anos após a conclusão do projeto. Se não for economicamente viável para uma equipe de projeto substituir equipamentos de cli-

matização para que ele use zero CFCs, a equipe de projeto pode reduzir a quantidade de vazamento de CFC's para 5%. O sistema de certificação permite a realização desta forma, ajudando o proprietário da edificação a realizar as alterações necessárias sem prejudicá-lo tanto financeiramente. Vale lembrar que a troca de equipamentos está ligada ao custo de operação no ciclo de vida da edificação, que é mais cara que o próprio custo desses equipamentos.

Geralmente, encontrar refrigerantes para edificações é um paradoxo. É como encontrar um hambúrguer gostoso e saudável: quanto mais gostoso, menos saudável, ou seja, quando um refrigerante é bastante eficiente, também é competente na destruição da camada de ozônio. Quando é benigno, como um gás natural como o propano por exemplo, utiliza muita energia para converter em refrigeração, contribuindo para o potencial de aquecimento global. É importante entender estes gases para a prova e quais são as melhores opções, tanto para o ODP ou para o GWP. Segue abaixo uma lista com esses refrigerantes, que podem ser encontrados no guia The Treatment By LEED® Of The Environmental Impact Of HVAC Refrigerants, que vou deixar na página de downloads.

Na tabela podemos perceber os principais refrigerantes e seu potencial de depleção do ozônio, além do potencial de aquecimento global relacionado. Podemos observar no topo como os CFC's são péssimos, todos sem exceção, tanto para a depleção da camada de ozônio quanto para o aquecimento global. Na sequência existe o HCFC-22, que é bom para a camada de ozônio, mas péssimo para o aquecimento global. Existe ainda o HCFC-123, que já pode ser considerado como um ótimo substituto para o CFC-11. Possuímos alguns HFC's que possuem um impacto baixo de depleção de ozônio, mas geralmente alto de aquecimento global.

Table 1. Ozone-depletion and global-warming potentials of refrigerants (100-yr values)

Refrigerant	ODP	GWP	Building Applications
Chlorofluorocarbons			
CFC-11	1.0	4,680	Centrifugal chillers
CFC-12	1.0	10,720	Refrigerators, chillers
CFC-114	0.94	9,800	centrifugal chillers
CFC-500	0.605	7,900	centrifugal chillers, humidifiers
CFC-502	0.221	4,600	low-temperature refrigeration
Hydrochlorofluorocarbons			
HCFC-22	0.04	1,780	air conditioning, chillers,
HCFC-123	0.02	76	CFC-11 replacement
Hydrofluorocarbons			
HFC-23	$< 4 \times 10^{-4}$	12,240	ultra-low-temperature refrigeration
HFC-134a	$< 1.5 \times 10^{-5}$	1,320	CFC-12 or HCFC-22 replacement
HFC-245fa	$\sim 10^{-5}$	1,020	Insulation agent, centrifugal chillers
HFC-404A	$\sim 10^{-5}$	3,900	low-temperature refrigeration
HFC-407C	$\sim 10^{-5}$	1,700	HCFC-22 replacement
HFC-410A	$< 2 \times 10^{-5}$	1,890	air conditioning
HFC-507A	$\sim 10^{-5}$	3,900	low-temperature refrigeration
Natural Refrigerants			
CO ₂	0	1.0	
NH ₃	0	0	
Propane	0	3	

Data sources: [3-7], with [7] considered the most reliable source to resolve differences

No final da tabela possuímos ainda refrigerantes naturais, como o dióxido de carbono, a amônia e o propano, todos com zero de potencial de depleção da camada de ozônio e muito pouco de potencial de aquecimento global. Possuímos ainda componentes que não estão na tabela e não devem cair no exame, como o ar e outros HC's além do propano. Se você lembra das aulas de química são o butano, etano, isobuteno e isopentano. Por último, existe ainda a água. É importante conhecer esses refrigerantes e seu potencial de destruição em ordem, pois os que aparecem na tabela realmente caem no exame. Crie associações próprias, aprenda um pouco hoje e retome periodicamente para fixar, pois esses componentes são, geralmente, fáceis de esquecer.

Vamos pensar agora nos equipamentos internos. Qual o uso de sua edificação: um edifício de escritórios? Um hotel? Um restaurante? Para todos existem equipamentos com certificação da Energystar. Talvez você já tenha visto um monitor ou um gabinete com este selo. A Energystar é mais ou menos o que a Watersense é para a Água, só que para a Energia. Estabelece uma taxa de eficiência mínima para equipamentos e que vale bastante a pena priorizar, pois a economia pode ser bem considerável. Como sistemas internos relevantes para o exame, possuímos ainda os sistemas de iluminação de LED, que você já deve estar careca de saber o quanto vale a pena se trocar, inclusive a curto prazo.

RESPOSTA À DEMANDA

Possuímos ainda no LEED um crédito relacionado a Resposta à Demanda. O objetivo é de aumentar a participação de edifícios em programas dessa categoria e tornar a geração de energia e sistemas de distribuição mais eficientes, aumentando tanto a confiabilidade da rede para a cidade, quanto para a redução da emissão de gases de efeito estufa.

Primeiro é importante entender o que significa resposta a demanda, certo? No mundo as empresas de energia buscam otimizações de modo a garantir o equilíbrio e a segurança dos seus sistemas. A Resposta à Demanda, também chamada de modulação da demanda de energia elétrica, é um sistema eficiente, econômico e ecológico, que realmente ajuda o sistema elétrico de várias cidades pelo mundo.

O sistema de gerenciamento de resposta à demanda permite unir consumidores que possuam um certo tipo de perfil com os horários de mais necessidade do sistema elétrico. A flexibi-

lidade logicamente é necessária, e permitida através de uma central de modulação, que funciona de forma inteligente.

Vamos tomar como exemplo um edifício e a rede de uma grande cidade: se esta rede sofre em certo momento com a modulação da eletricidade para adaptar o consumo de energia considerando as necessidades do sistema naquele momento, ela vai utilizar seu edifício para ajudar a cumprir esta função. Em um pico de consumo, o sistema de resposta a demanda irá reduzir o consumo do seu edifício e desligar sistemas primários, como por exemplo os equipamentos de ar-condicionado, ou um equipamento específico de uma fábrica. Desta forma liberamos energia para a cidade e a ajudamos a sociedade.

Precisamos considerar que atualmente a energia renovável é cada vez mais acessível, o que é ótimo, mas, ao mesmo tempo existe uma maior dependência relacionada ao clima para a geração de energia. Ocorrem grandes variações no que pode ser disponibilizado pela rede, principalmente devido as variações climáticas. Principalmente em países mais desenvolvidos, este problema, torna-se cada vez mais difícil equilibrar a produção de eletricidade e o consumo. O sistema de Resposta à Demanda acaba sendo muito interessante para uma rede elétrica inteligente já que os benefícios são diversos. Promove desde uma maior confiabilidade no sistema elétrico pela ajuda neste equilíbrio, quanto uma maior economia no sistema, porque ajuda esta rede a gastar menos no desenvolvimento de novas estações. Por consequência alcança também um grande benefício ambiental.

Ainda sobre o aproveitamento dos sistemas, é possível gerar energia de uma forma inteligente para o aproveitamento no próprio edifício. É possível agendar certos usos de energia para o cumprimento de funções específicas e aproveitando oportunidades, como por exemplo utilizar a energia em horários em

que ela é mais barata como por exemplo, gerar gelo para os sistemas que necessitam de fontes de menor temperatura.

PRODUÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL

Depois de termos trabalhado exaustivamente sobre cada um desses aspectos de economia de energia e atingido ótimos resultados, logicamente irá sobrar um consumo de energia remanescente para atacarmos e economizarmos ainda mais. É justamente aqui que entra a energia renovável, que você já conhece e sabe que entre os benefícios está evitar o uso de combustíveis fósseis. Logicamente que sua implementação depende de um custo inicial geralmente alto e o tempo de payback,



A BedZED é a maior eco-vila da Inglaterra. O objetivo é ajudar residentes e trabalhadores a reduzir a pegada de carbono, preocupante devido a fonte de energia principal no país ser de combustíveis fósseis. A construção planeja cobrir seu próprio uso de energia, fornecer energia renovável, diminuir a energia incorporada das edificações e também produzir comida. Foto por Tom Chance - CC BY 2.0

que está mudando bastante tanto pela oscilação no preço da energia elétrica, que torna o investimento mais atraente, quanto pela alta do dólar, que faz decair essa atratividade, mas a tendência lógica é que, esses sistemas se tornarão cada vez mais acessíveis. Existem várias formas de se obter energia renovável, que inclusive, o exame LEED Green Associate aborda também:

- Energia Solar
- Vento
- Ondas
- Biomassa
- Geotérmica
- Hidrelétrica

Para se qualificar como energia renovável local no LEED, o sis-



Placas alimentando escola em Gerlach, Nevada. Foto por Black Rock Solar - CC BY 2.0

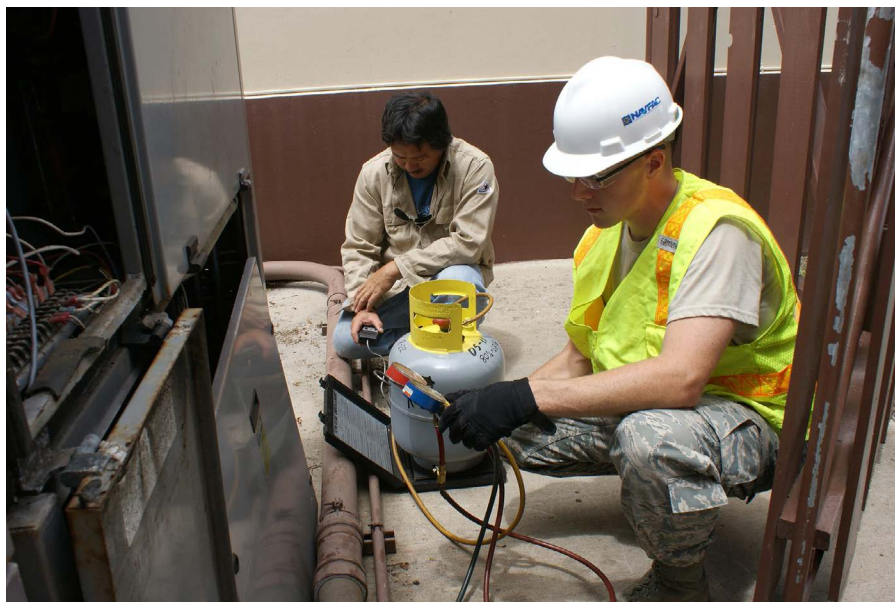
tema deve atender a dois critérios. O primeiro e mais simples: deve ser localizado no local. O sistema também tem de contar como um sistema de energia renovável elegíveis no LEED, que exclui características arquitetônicas (projeto solar por exemplo passiva), e bombas de calor geotérmicas. Sistemas de energia geotérmica são permitidos, embora estes vão além do uso no lote como fonte de refrigeração gratuita ou pré-aquecimento. Outros exemplos de fontes de energias renováveis locais são a utilização de placas fotovoltaicas, de aquecimento de água ou turbinas de vento.

ENERGIA VERDE E CRÉDITOS DE CARBONO

A segunda estratégia de fontes de energia renovável é a extração fora do lote, conforme este crédito específico. É possível a compra de Energia Verde fora do lote, direta ou indiretamente com um provedor específico, ou por Certificados de Energia Renovável, que nos EUA são chamados de REC. O que é interessante da compra de energia verde é que, apesar de parecer simbólica, incentiva as empresas a ampliarem suas fontes de energias renováveis e diminuïrem as que utilizam combustíveis fósseis. O órgão relacionado aos RECs que é abordado no exame é o Green-e, que certifica empresas particulares a satisfazerem requisitos mínimos para a produção de energia renovável.

MEDIÇÃO BÁSICA E AVANÇADA DE ENERGIA DA EDIFICAÇÃO

Precisamos monitorar e verificar o uso de energia. E se você assistiu a categoria de eficiência da água, já deve ter entendido bem o porquê. Logicamente é para saber se tudo está correndo bem com os sistemas da edificação e se houver uma queda de performance, efetuar os ajustes necessários. Precisamos verificar os sistemas de automação, os sistemas de controle e também realizar comissionamentos periódicos.



Comissionamento. Foto por NAVFAC Hawaii Specialists - CC BY 2.0

COMISSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO (FUNDAMENTAL E AVANÇADO)

O LEED estabelece como pré-requisito o comissionamento básico de sistemas e também um comissionamento avançado para o ganho de créditos, que vai até a análise dos fechamentos da edificação. Muitas empresas dos Estados Unidos utilizam o comissionamento mesmo que não estejam certificando LEED, pois reconhecem os benefícios financeiros. O agente de comissionamento é um profissional que comprova a performance do que foi planejado na fase de projeto. É um processo investigativo, de muita análise e otimização. Existe ainda o retrocomissionamento, que é o processo de comissionar edificações que já foram analisadas antes.

Para finalizar a categoria, é importante abordar um tema que

é negligenciado mas gera grandes impactos na economia de energia das edificações: treine os ocupantes e funcionários que utilizam os sistemas. Não deixe o ser humano livre para fazer o que considera melhor...você sabe como é. É importante treiná-los para que conheçam como funcionam os sistemas do edifício e promovam um uso eficiente durante o ciclo de vida da edificação, economizem energia e ainda criem uma sinergia com os créditos de qualidade interna do ambiente.

É importante a contratação de Facility Managers para gerenciar os sistemas mais complexos da edificação. Um sistema de manutenção periódica garante que a performance se mantenha conforme o projetado, com a utilização de sistemas que podem ser observados principalmente no BMS (Building Management System). Existem diversos motivos para que edifícios não funcionem como deveriam e vários deles estão relacionados a falhas humanas, como a falta de manutenção, o mal gerenciamento e treinamento de funcionários, a troca de equipes sem uma organização nessa transição e até mesmo a mudança de uso do edifício durante o seu ciclo de vida.

O objetivo final de todos os créditos da categoria de Energia e Atmosfera é, como você sabe agora, a economia máxima. Estabelecer na prática esses objetivos levarão a edificações com uma performance extrema, talvez até mesmo a edificações net-zero, que são aquelas que não consomem mais energia do que produzem pelos seus sistemas renováveis. Este deve ser o objetivo de todas as nossas construções no futuro e que já começam a acontecer, inclusive no mercado brasileiro.

CATEGORIA DE CRÉDITO

MATERIAIS E RECURSOS

MATERIALS AND RESOURCES (MR)



Esta foi a categoria já existente com mais modificações no LEED v4. O principal motivo foi a necessidade de uma melhor comprovação dos materiais aplicados nos projetos e procurar beneficiar mais as empresas que trabalham da maneira certa, possuindo uma análise completa de sua cadeia de produção: desde a procedência da peça, quais são seus ingredientes químicos, se possuem características sustentáveis e se utiliza uma mão de obra que não prejudica a vida dos trabalhadores. Busca-se melhorias em cada etapa de seus processos para garantir maiores benefícios para o planeta.

A categoria de materiais se concentra em minimizar a energia que está incorporada na elaboração de um material, desde os impactos associados com a extração, processamento, transporte, manutenção até o descarte dos materiais de construção. Vários requisitos que iremos aprender possuem uma abordagem focada no ciclo de vida, de materiais que possuam um bom desempenho a longo prazo e também promovam a eficiência dos

recursos. Cada requisito identifica uma ação específica, que se encaixa em um contexto mais amplo, de uma abordagem de ciclo de vida para a redução dos impactos ambientais.

É como falamos na categoria de água e energia: precisamos procurar as reduções diretamente na fonte, ou seja, antes de procurar todos esses materiais sustentáveis, vamos pensar em utilizar o mínimo antes. Esse é um objetivo bem importante, porque utilizando menos recursos iremos evitar diversos danos ambientais relacionados ao ciclo de vida de um material, desde sua cadeia de abastecimento e seu uso, até mesmo a reciclagem e a eliminação de resíduos no final do processo. Ainda, a redução na fonte é muito interessante pois incentiva o uso de estratégias de construção inovadoras, como por exemplo a pré-fabricação e a concepção de materiais de construção com dimensões modulares, que minimizam os cortes dos materiais e por consequência sua menor eficiência.

Depois, iremos reutilizar o máximo que pudermos, já que, se estamos reutilizando, evitamos o uso de materiais novos e o impacto ambiental desse processo de fabricação. Mas não é só sobre fabricação, certo? A substituição de materiais existentes por novos irá necessitar também de transporte, o que leva muito tempo para compensar o efeito dos gases de efeito estufa. Por que não utilizarmos o que já existe no local? O LEED recompensa bastante a reutilização de materiais, e a versão 4 oferece ainda mais flexibilidade, premiando todos os materiais reutilizados em um projeto: tanto materiais do próprio lote, como parte de uma estratégia de reutilização do edifício, como também materiais que estejam fora desse lote, como parte de uma estratégia de reutilização.

A reciclagem é outra forma que já conhecemos muito bem, e que, diminuem o envio de resíduos aos aterros sanitários. Na prática convencional os resíduos são, geralmente, deposita-

dos nestes espaços, uma solução cada vez mais insustentável. Como sabemos, em muitas áreas urbanas o espaço dos aterros já atingiu sua capacidade total, necessitando de áreas adicionais em outras regiões e aumentando os custos de transporte e impactos negativos. Vamos pensar também nas inovações em tecnologias de reciclagem, melhorando a triagem e o processamento. Enviamos assim matérias-primas para novos usos, mantendo esses materiais em um ciclo de vida mais longo.

De acordo com o Environmental Protection Agency dos EUA, 40% do total de resíduos sólidos gerados nos Estados Unidos é relacionado a construção e demolição de edificações. Então uma solução que pode ser benéfica para esses resíduos, se não tivermos mais possibilidades do que fazer com eles, é a conversão de energia. Diversos países estão diminuindo a carga sobre aterros através desta solução. Quando isso é feito com medidas de controle rigoroso de qualidade do ar, a transformação em energia pode ser uma alternativa viável para extração de combustíveis fósseis.

A categoria de materiais ainda irá abordar a questão sobre a Análise do Ciclo de Vida. O LEED procura acelerar o uso de ferramentas que proporcionem essa tomada de decisão com base nessa análise, estimulando a transformação do mercado e a melhoria da qualidade dessas bases de dados, que pode ser bem complexa. Gosto de comparar relacionando com o que era o BIM em 2005, ou seja, irá crescer bastante com o avanço tecnológico e o cadastramento de materiais em sistemas universais. O LEED também entende desta forma, por isso ainda permite alternativas complementares à Análise do Ciclo de Vida, para os créditos que irão abordar esses temas.

Teremos várias formas de se documentar materiais. O LEED promove 3 Créditos para essa documentação, e vamos falar em todas sobre:

Declaração de produtos: utilizar pelo menos 20 produtos de pelo menos 5 fabricantes que tenham realizado declarações ambientais de fabricantes específicos.

Otimização de múltiplos atributos: procurar utilizar produtos que tenham atingido critérios de otimização, desde a redução de impactos ambientais, melhorias nas práticas de extração ou também de seus ingredientes prejudiciais.

A primeira é a Declaração e Otimização de Produtos Ambientais, em que o objetivo é encorajar a Análise do Ciclo de Vida e demonstrar produtos que tenham impactos mais benignos ao meio ambiente. A segunda é a Declaração de Matérias Primas, que possui a mesma intenção e também demonstrar produtos que foram extraídos e armazenados de uma maneira correta. A última é a Declaração de Ingredientes Materiais, que possui a intenção de (adivinha?) incentivar a Análise do Ciclo de Vida, também demonstrar a química desses produtos, para que possamos escolher produtos sem substâncias nocivas.

Cada um desses créditos irá cumprir com os requisitos de uma forma parecida, mas utilizando certificações ambientais únicas. Aqui teremos que aprender diversas siglas, como os EPDs, HPDs, CSR, ISOs, Cradle to Cradle, GRI, FSC, OECD, CARSN, Greenscreen, REACH, CSI...mas calma que iremos aos poucos. Cada um desses órgãos possui uma importância na indústria, e alguns vão contar mais para cálculo do crédito do que outros, pois comprovam de uma forma mais eficiente esses benefícios ou revezes ambientais. É importante mencionar que você pode, inclusive, documentar mobiliário, se realizado de forma uniforme para todos os créditos dessa categoria.

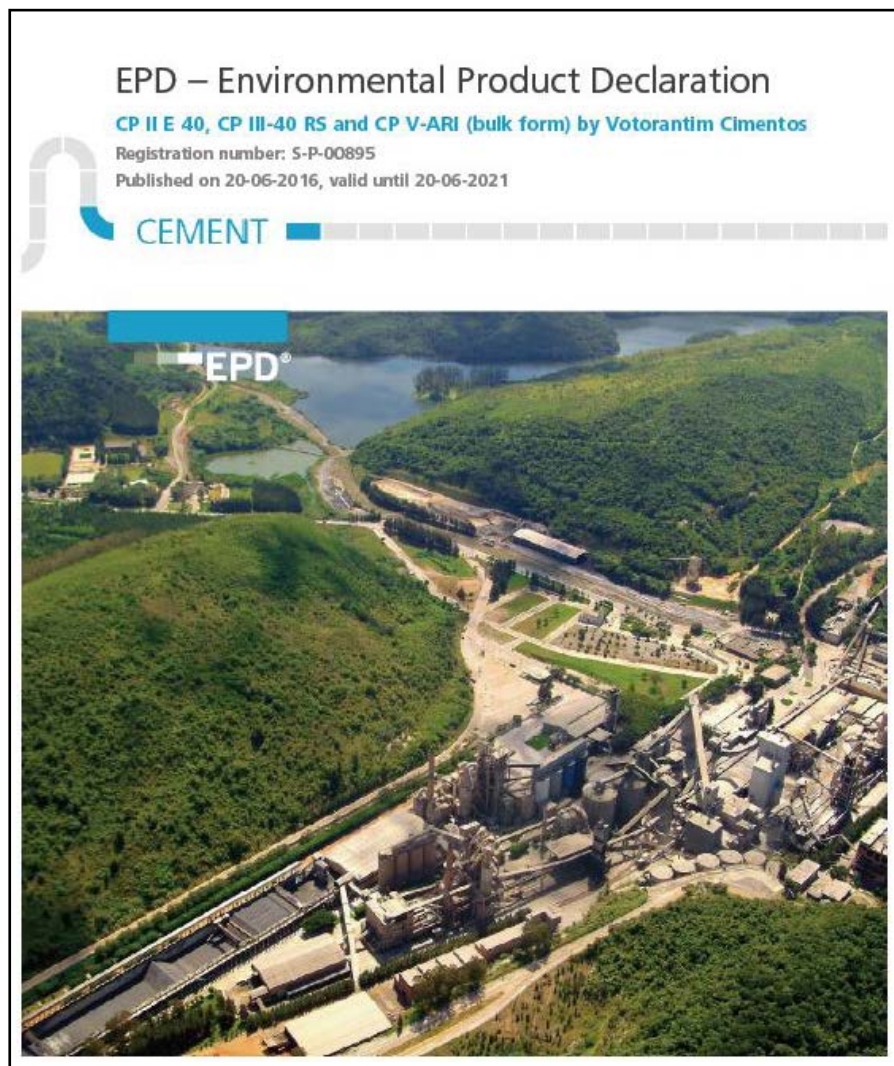
REDUÇÃO DE IMPACTO DO CICLO-DE-VIDA DA CONSTRUÇÃO

Para todas essas declarações, precisamos falar de algo muito importante, que é a Análise do Ciclo de Vida. A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV, ou LCA nos Estados Unidos) é uma abordagem completa que determina os impactos ambientais totais de um produto ou serviço, desde a extração de matérias-primas, o processamento, a distribuição, a utilização e o fim de sua vida útil. Quando abrimos todas essas informações de forma bem transparente, a Análise do Ciclo de Vida pode oferecer ótimas oportunidades para melhorias do desempenho ambiental de um produto. Existem diversas empresas que realizam essa análise, e o intuito é que um dia nós tenhamos muitos materiais com essa análise, para que a comparação e escolha de materiais corretos se torne muito mais fácil. Como pegadinha, podem lhe perguntar no exame sobre a Análise do Custo do Ciclo de Vida (ACCE). Este não considera os impactos ambientais de produtos, e é utilizado para verificar exclusivamente o custo sobre a vida útil do produto, incluindo o custo de instalação, a manutenção contínua e a eventual substituição durante a vida útil do edifício.

DIVULGAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DE PRODUTOS DA CONSTRUÇÃO-DECLARAÇÃO DE PRODUTOS AMBIENTAIS

Nesta primeira forma de declaração de produtos, a primeira coisa que iremos ver são os EPD's, também chamados de Environmental Product Declaration, ou declaração de produtos ambientais. Os EPD's são uma forma padronizada de encontrarmos a documentação de tudo o que um produto consumiu no seu ciclo de vida: energia, poluição, água, matérias primas. Se você digitar no Google "Environmental Product Declarations", irá encontrar no site oficial diversos produtos declarados. Não quer dizer que se possuímos um produto com o EPD's, ele é

automaticamente ótimo, mas é um começo, para pelo menos conhecermos o que existe dentro do seu processo. Assim possuímos uma forma de comparação muito mais fácil para diversos tipos de produtos por uma mesma base e critério de análise. Deixarei um exemplo de EPD's na página de downloads.



EPD de cimento Votorantim, um dos primeiros de poucos declarados no mercado brasileiro.

Para a Declaração de Produtos, iremos utilizar pelo menos 20 produtos de pelo menos 5 fabricantes que tenham realizado declarações ambientais de fabricantes específicos. Os produtos que mais contam para o cálculo do crédito LEED em relação a EPD's são, em ordem:

- EPD` em conformidade com abordagens da ISO 14000 (14025, 14040 e a 14044), que comprovam empresas mais propensas a praticar uma correta gestão ambiental, com pelo menos um escopo Cradle to Gate;
- EPD's Tipo III Específicos: contam como produto inteiro para cálculo de crédito;
- EPD's Tipo III Genéricas: contam como ½ para cálculo de crédito;
- Declarações Específicas:
- Publicamente disponíveis, com uma avaliação em conformidade ao menos com a ISO 14044. Contam como ¼ para cálculo de crédito.
- Programas aprovados pelo USGBC.

Na parte de Otimização, podemos utilizar produtos que demonstrem a redução de componentes prejudiciais para pelo menos 50%, do curso, do valor total dos produtos instalados permanentemente no projeto, como:

- Potencial de Aquecimento Global;
- Depleção da Camada de Ozônio;
- Acidificação da terra e fontes de água;
- Eutroficação, em kg de nitrogênio ou kg de fosfato;
- Formação do Ozônio Troposférico e depleção de fontes de energia não renováveis.

Se já encontramos diversos materiais com este tipo de documentação e que ainda sejam regionais (até 160km), nada mais justo que ganharmos mais benefícios para cálculo do crédito, então irão contar como 200% para o cálculo. Explicaremos o

porque logo na sequência.

DIVULGAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DE PRODUTOS DA CONSTRUÇÃO-ORIGEM DE MATÉRIAS-PRIMAS

A segunda declaração que iremos abordar é a Declaração de Matérias Primas. **Na parte de declaração**, iremos novamente utilizar pelo menos 20 produtos de pelo menos 5 fabricantes que tenham publicado sua fonte de fornecedores, a localização da extração de seus produtos, um comprometimento de um uso ecológico da terra e um comprometimento em reduzir impactos ambientais da extração de materiais. Teremos produtos:

1. Auto-declarados, que contam como $\frac{1}{2}$ para cálculo de crédito;
2. Divulgações de terceiros com Relatórios de Sustentabilidade Corporativos, (CSR), que incluem os impactos ambientais das operações de extração e atividades associadas com o produto do fabricante e da cadeia de fornecimento do produto. Aqui estão relatórios como:
 - Global Reporting Initiative (GRI) Sustainability Report
 - Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Guidelines for Multinational Enterprises
 - UN Global Compact
 - ISO 26000
 - Programas aprovados pelo USGBC.

Já na parte de Otimização, iremos computar produtos em madeira certificada, o reuso de materiais, conteúdo reciclável, materiais bio-formados e também produtos em que o produtor possua uma responsabilidade ambiental estendida. Vale para pelo menos 25% do curso, do valor total de produtos instalados no projeto.

Para este entendimento precisamos saber as definições principais sobre o tipo de matérias primas, certo? Vamos ver cada uma delas agora. Lembrando que todos os materiais devem ser calculados levando em conta o preço pago, incluindo impostos e entrega. Os custos do trabalho, equipamentos, e os custos de concepção devem ser excluídos.

Reuso: Como você sabe, o reuso nada mais é do que reutilizar um material que tecnicamente iria para o lixo para a construção de uma edificação. Desta forma, se um madeiramento que você iria descartar teria um ciclo de vida de 30 anos, iremos aumentar o ciclo de vida desse material, ajudando o meio ambiente. Esses materiais contam como 100% do Custo para cálculos de crédito.

Conteúdo Reciclável: Você também já conhece, mas é importante ressaltar bem a diferença entre conteúdo reciclável e reutilizado. Reciclável é aquele que não será mais utilizado para a sua função original, como aquele pneu que se transforma em uma chupeta, por exemplo. Já o material reutilizado é aquele que realizará a mesma função, ou seja, um tijolo que continua sendo tijolo. Pode ser utilizado na parede como na sua função original, mas pode também ser utilizado no piso, contanto que seja ainda um tijolo.

Possuímos um conceito importante sobre conteúdos recicláveis, que é o pré consumidor e pós consumidor:

- **Material reciclado pré consumidor:** é aquele que foi reciclado dentro do próprio processo de fabricação e ainda não chegou nas mãos do consumidor. Um exemplo seria a serragem que sobra da produção de uma cadeira. Essa serragem é reutilizada em outro produto dessa fábrica, mas a cadeira chega até o consumidor e ele nem fica sabendo que certas partes podem ter sido recicladas antes do

seu uso. Materiais que se enquadram nessa categoria são a palha de trigo, cascas de árvore, lascas de madeira, revistas, ou até mesmo a própria serragem, como já relatado. O material reciclado pré-consumidor conta como 50% para cálculo de crédito.

- **Material reciclado pós consumidor:** é o material que foi reciclado depois da utilização do consumidor e irá servir para outro uso. Os exemplos mais comuns são o plástico, vidro, metal, papel e restos de construção. O material reciclado pós-consumidor conta como 100% para o cálculo de crédito.

Materiais Bio-formados: Na versão anterior do LEED, o incentivo era relacionado a Materiais Rapidamente Renováveis, que são aqueles que se regeneram rapidamente, em um ciclo de até 10 anos. Buscávamos materiais como bambu, linóleo, agrofibras, placa de trigo e de palha, algodão, lã e cortiça. No entanto, só documentar um material rapidamente renovável não garantia que sua prática de extração era realmente correta. Precisamos agora utilizar o conceito de materiais bio-formados, que são aqueles com a aprovação pelos padrões do Sustainable Agriculture Network, que são testados conforme as normas da ASTM. Logicamente que iremos excluir aqui qualquer material de pele animal, como o couro por exemplo. Esses materiais contam como 100% do custo para cálculos de crédito.

Madeira Certificada: São materiais com a sigla FSC (Forest Stewardship Council), que já encontramos bastante no mercado. Esses produtos em madeira possuem uma certificação da Cadeia de Custódia (COC), que garante a rastreabilidade dessa madeira, desde a extração na floresta até ao consumidor final. Se você é um designer de móveis e quiser ter um móvel com o selo FSC, necessita pedir o certificado do COC para garantir a rastreabilidade de todo o processo da cadeia produ-

tiva. Esses materiais contam como 100% do custo para cálculos do crédito.

Responsabilidade estendida do produtor: como o próprio nome já diz, são empresas que participam de um programa de responsabilidade estendida do produtor ou é diretamente responsável por essa responsabilidade. Um exemplo é um tapete em que, após a compra pelo consumidor, a empresa se compromete com a retirada após o seu uso, reciclando o produto e diminuindo drasticamente os impactos ambientais que ele teria normalmente. Esses materiais contam como 50% do custo para cálculo do crédito.

Outros programas aprovados pelo USGBC.

Para todos os cálculos devemos levar em conta os materiais regionais, que são extraídos, processados e manufaturados dentro de 160 quilômetros do local do projeto. Na versão 3 do LEED era considerada a distância de 800km, então foi uma bela redução. Exemplos: se possuímos um projeto em São Paulo e o gesso vem de Pernambuco, não iremos obter créditos nessa categoria. Se possuímos um material extraído logo ao lado do lote do projeto e ele for enviado para além do raio de 160 quilômetros para um tratamento específico, logicamente também não obterá pontuação. Todos esses materiais regionais duplicam a pontuação de um material correto, contando como 200% do custo para cálculos de crédito.

É importante ressaltar que a versão 3 do LEED tinha créditos mais ao pé da letra nesse quesito. Tínhamos créditos para materiais regionais, materiais rapidamente renováveis, reciclados...Só que dessa forma era possível burlar parcialmente o sistema, por exemplo: realizo um projeto com bambu, que é um material rapidamente renovável. Obtenho créditos, coloco o projeto em sites sustentáveis e todos acham lindo. Só que

digamos que este material foi extraído com mão de obra infantil ou desrespeitando direitos dos trabalhadores. Acho que consigo passar bem a ideia...A versão 4 do LEED criou outras formas de se avaliar esses produtos por comprovações do fabricante, onde ele precisa demonstrar do início ao fim como seu produto foi produzido. Se este produto possuir conteúdo reciclável, bio-formado ou regional dentro dessa porcentagem, melhor para os cálculos de crédito.

A dificuldade é encontrarmos no Brasil materiais com as comprovações padronizadas solicitadas pelo LEED, mas acredito que este é um grande impulso para o mercado e teremos uma evolução rápida dessas análises para projetos melhores no futuro. Estão lutando para um mercado mais transparente, pensando nos materiais de construção como qualquer produto alimentício, por exemplo. Se analisamos uma bolacha (este é o termo correto, e não biscoito), você pode observar os componentes nutricionais e verificar facilmente tudo o que o produto possui. Não quer dizer que é bom ou ruim, mas é honesto. É justamente isso que o LEED busca: que você analise facilmente tudo o que aquele material possui, com comprovação clara. É claro que, já que estamos falando de comprovação, iremos dar mais crédito para empresas que possuam certificações de terceiros, da mesma forma que damos, por exemplo, se uma outra pessoa diz que você é um cara legal contra você dizendo que é um cara legal. Lógico, certo?

DIVULGAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DE PRODUTOS DA CONSTRUÇÃO-INGREDIENTES DE MATERIAIS

O foco é na utilização de materiais com certificações de terceiros relacionados aos seus componentes químicos. Iremos novamente, **na parte de declaração** utilizar pelo menos 20 produtos de pelo menos 5 fabricantes que tenham demons-

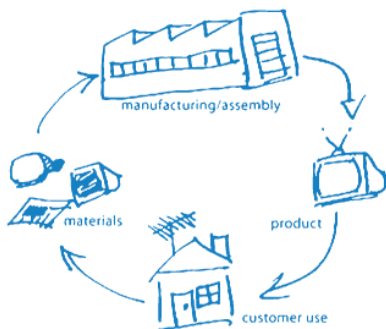
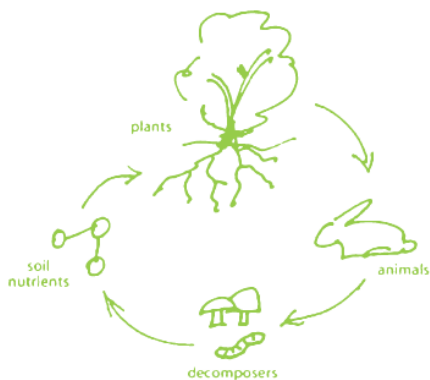
trado um inventário químico do produto de pelo menos 0,1% (1000ppm). Entre eles estão:

- Inventário do fabricante. O fabricante publicou um inventário de conteúdo completo para o produto seguindo estas diretrizes:
- Um inventário público para todos os ingredientes identificados pelo nome e o Registro CASRN.
- Materiais definidos como segredos comerciais ou propriedade intelectual pode reter o nome / CASRN mas devem o Benchmark da Greenscreen.
- Declaração de Saúde do Produto (HPD): possui uma declaração completa publicada dos riscos conhecidos em conformidade com os padrões estabelecidos.
- Cradle to Cradle: pelo menos Nível v2 Básico ou v3 Bronze.
- Programas aprovados pelo USGBC.

Ampliando um pouco mais o conceito do Cradle to Cradle: Esse conceito é, traduzindo, do Berço ao Berço. São produtos que são pensados no seu uso até o descarte, e que seja reutilizado com o mínimo de esforço, mantendo um ciclo fechado, e não aberto, como é praticamente tudo o que existe com interferência humana. Podemos considerar vulgarmente como um produto “praticamente eterno”, livre de desperdício. Muitos produtos possuem mais de 95% de componentes recicláveis. Para contextualizar melhor o termo Cradle to Cradle e ao mesmo tempo entrando no território do LCA (Análise do Ciclo de Vida ou Life Cycle Analysis), existem outros conceitos além do Berço ao Berço que são importantes:

Cradle to Gate (do Berço ao Portão da Fábrica): é a análise do produto levando em conta sua cadeia de produção até o seu final, sem considerar o deslocamento, seu uso e descarte.

Cradle to Grave (do Berço ao Túmulo): levamos em conta toda a produção, o uso, até o seu descarte.



O conceito Cradle to Cradle. Fonte: Cradle to Cradle.

Já na parte de Otimização, devemos utilizar os padrões abaixo para pelo menos 25%, do custo, do valor total de produtos permanentemente instalados no projeto.

- Produtos Cradle to Cradle. Eles contam da seguinte forma:
 - Cradle to Cradle v2 Gold: 100% do custo.
 - Cradle to Cradle v2 Platinum: 150% do custo.
 - Cradle to Cradle v3 Silver: 100% do custo.
 - Cradle to Cradle v3 Gold ou Platinum: 150% do custo.
- Benchmarks da Greenscreen para conteúdos químicos mínimos (em 100ppm).
 - Se algum ingrediente é avaliado, conta como 100% do custo para cálculo do crédito.
 - Se todos forem avaliados, contam como 150%.
- REACH Optimization para a verificação de substâncias preocupantes. Se o produto não contém ingredientes que constem em sua listagem, contam como 100% do custo

para o cálculo de crédito. Só é permitido para projetos fora dos EUA.

- Programas aprovados pelo USGBC.

Existe ainda uma **terceira opção de otimização**, que é de utilizar produtos de menos 25%, do custo, do valor total de produtos permanentemente instalados no projeto, que:

- São provenientes de fabricantes inseridos em programas de engajamento para uma maior segurança, saúde, cuidados a riscos na fabricação de materiais.
- São provenientes de fabricantes de produtos com verificação por terceiros, que:
 - Implementam processos de transparência e prioridade de ingredientes químicos, estabelecendo quais necessitam de mais análise;
 - Identificam e comunicam informações sobre a saúde, segurança e características ambientais dos produtos;
 - Implementam medidas para lidar com a segurança, a saúde e riscos ambientais de seus ingredientes;
 - Implementam processos para otimizar a saúde, segurança e impactos ambientais no projeto, melhorando seus ingredientes;
 - Implementam processos para comunicar, receber e avaliar a segurança de ingredientes químicos em sua cadeia de fornecedores;
 - Possuem informações de segurança de seus ingredientes químicos publicamente disponíveis de todos os pontos da cadeia de produção.

Agora que você já teve uma boa idéia das formas de divulgação de materiais, vamos avaliar o começo do processo de um projeto. A primeira etapa é sobre as estratégias de Redução na Fonte. É como já viemos discutindo:

- Melhor comprar um produto novo ambientalmente correto do que um novo ambientalmente incorreto...
- ...mas é melhor reciclar do que utilizar algo novo e ambientalmente correto...
- ...mas é melhor ainda reutilizar do que reciclar...
- ...mas o melhor mesmo é construir o mínimo possível, de acordo com a necessidade do seu cliente. Fazer projetos menores, com uma vizinhança mais compacta e densa, com os espaços mais flexíveis possíveis.

Vamos discutir agora sobre reuso. Você já sabe o que significa e já sabe que é importante: ajuda a reduzir o envio de materiais para os aterros sanitários. O LEED encoraja a reutilização de praticamente tudo: revestimentos, cobertura, piso, esquadrias, paredes internas e externas, forro...ou seja: podemos reutilizar tijolos para calçadas, uma porta, madeira para piso, carteiras e armários. Exceções importantes são a reutilização de produtos tóxicos, por questões lógicas, e vidros, pois a experiência geralmente comprova que vidros antigos prejudicam muito a eficiência energética da sua edificação.

Depois que reutilizamos diversos itens de uma edificação, é muito provável que ainda assim teremos que acabar comprando materiais de construção novos. Então procure produtos ambientalmente corretos, com conteúdo reciclável, que utilizem menos energia na produção, que possuam uma energia incorporada pequena, que utilizem o mínimo possível de substâncias tóxicas, sejam eficientes no consumo de água e possuam embalagens reduzidas.

REDUÇÃO DE FONTES DE PBT- MERCURIO (PRÉ-REQUISITO E CRÉDITO)

REDUÇÃO DE FONTES DE PBT- CHUMBO, CÁDMIO E COBRE

Existe tanto um pré-requisito quanto um crédito para hospitais. São solicitados conteúdos máximos para cada tipo de lâmpada, como as T5 e as T8. Lâmpadas T9, T10 e T12 são proibidas. Para os créditos as exigências são ainda maiores, sendo necessário ainda utilizar e relatar uma vida útil para cada tipo de lâmpada. Solicitam ainda a redução de materiais com chumbo, cádmio e cobre, geralmente para juntas, tubulações, pinturas internas e telhados.

MÓVEIS E DECORAÇÕES MÉDICAS

Se estamos falando de hospitais, o LEED solicita alguns requisitos por créditos bem interessantes. É solicitado que os Móveis e as Decorações Médicas sejam obtidos de forma correta. O objetivo é melhorar os atributos da saúde humana e ambiental associados com móveis e mobiliário médico. O requisito é utilizar pelo menos 30%, do custo, de todos os móveis e decorações médicas para que atendam os critérios de declarações ambientais já discutidos anteriormente. É claro que se esses materiais estiverem em uma localização próxima de até 160 quilômetros, contarão mais para os requisitos do crédito.

DESIGN PARA FLEXIBILIDADE

Precisamos projetar pensando na construção e no gerenciamento mais flexível possível de um hospital, prevendo futuras adaptações dessa equipe médica, assim como o tempo de vida de componentes e conexões. Entre as estratégias estão:

- Utilizar espaços leves programados, como administração e depósitos.
- Projetar Shell Spaces, que são espaços que não foram finalizados para futuras ampliações.
- Projetar pensando em uma futura expansão vertical.
- Projetar espaços para futuras estruturas de estacionamento.
- Projetar partições desmontáveis, até mesmo pensando em móveis modulares.

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Por mais enxuto que a gente construa, iremos ainda gerar um pouco de desperdício, certo? Então teremos ainda outro pré-requisito de materiais, que é a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição. A intenção do pré-requisito é reduzir o desperdício de construção e demolição que é enviado para aterros sanitários e as fabricas de incineração, com a recuperação, a reutilização e a reciclagem de materiais. A idéia é desenvolver e implementar um plano de gerenciamento de resíduos de construção e demolição, estabelecendo as metas de desvio de resíduos para o projeto identificando pelo menos 5 materiais e sua estratégia de gestão. Lembre-se deste termo, desvio de resíduos (waste diversion), já que esta é a forma que o LEED conta para o pré-requisito. Muitos materiais são considerados, como tijolo, metal, madeira, carpete, vidro, papelão e rocha. O solo superior também pode ser computado nos cálculos, só não podemos contar materiais de escavação. Não faz sentido você escavar 3 subsolos e dizer que converteu isso, certo? Materiais perigosos não podem ser considerados.

ARMAZENAGEM E COLETA DE REICLÁVEIS

Depois de projetarmos e construirmos da forma correta, precisamos logicamente privilegiar o uso de materiais durante o uso da edificação, certo? Então iremos discutir agora sobre a Armazenagem e Coleta de Materiais Recicláveis. Precisamos fornecer áreas dedicadas, acessíveis tanto para os ocupantes da edificação quanto para as transportadoras de lixo, para a armazenagem e a coleta correta desses materiais. Precisamos realizar medidas apropriadas para a coleta dos materiais que você já conhece, como papel, papelão, vidro, plásticos e metais. Precisamos ainda garantir a segurança da armazenagem e o descarte de pelo menos dois dos elementos seguintes: baterias, lâmpadas contendo mercúrio ou lixo eletrônico. É algo simples, já que possuímos em grande parte de nossas cidades programas de reciclagem.

É importante citar que, apesar de possuímos em diversas cidades brasileiras programas de separação de lixo, o LEED não considera errado a colocação em um local único. É considerado que é mais fácil o cidadão jogar tudo em um container único e separar depois fora do local, além de economizar espaço tanto na obra quanto nos caminhões, utilizando menos combustível para levar esses resíduos para a usina de reciclagem. Eles possuem pesquisas próprias que relatam que a coleta única gera maiores benefícios. É claro que nós já possuímos a cultura de jogar o lixo no lugar certo, mas caso ocorra esta pergunta em seu exame, você diz que é possível, excluindo é claro: baterias, lâmpadas de mercúrio ou lixo eletrônico. A reciclagem também é considerada para produtos duráveis, como móveis, eletrônicos e equipamentos, já que podemos reciclar ou doar para organizações de caridade.

GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Quando chegamos no final desse processo, com a utilização de produtos que não podem ser reutilizados ou reciclados, possuímos a conversão em energia, que nos EUA chamam de Waste-to-energy. No Japão essa estratégia é bastante utilizada, já que eles possuem o foco na economia de espaço. As equipes de projeto que buscam esta opção de conformidade devem respeitar as normas europeias que consiste em métricas de desempenho de eficiência e emissões para os diferentes tipos de sistemas de recuperação de energia. Podemos gerar calor, eletricidade ou mesmo combustível. É importante saber como isso pode ser realizado: pela combustão, gaseificação, digestão anaeróbica ou gás de aterro sanitário.

Outra estratégia interessante para a economia de materiais, não considerada no sistema de crédito, é alugar imóveis por mais tempo. Desta forma economizamos com reformas dos espaços e com a compra de novos móveis. O ideal é sempre ficarmos o máximo de tempo possível em um ambiente, e a realização de contratos de aluguel mais longos ajuda bastante nesse sentido.

CATEGORIA DE CRÉDITO

QUALIDADE INTERNA DO AMBIENTE

INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY (IEQ)



A ideia da categoria é premiar decisões tomadas por equipes de projeto que privilegiem tanto a qualidade do ar interno, visuais, iluminação natural e artificial, como o conforto térmico e acústico. Edifícios verdes com uma boa qualidade ambiental interna irão proteger a saúde e conforto de seus ocupantes.

Ambientes internos de alta qualidade, comprovadamente, aumentam a produtividade dos funcionários, diminuem o absenteísmo e aumentam o valor da edificação como um todo. Privilegiar a qualidade interna dos nossos ambientes faz todo o sentido, considerando que passamos a grande parte das nossas vidas - podendo chegar em até 90% desse tempo - em edificações, trabalhando, vivendo, dormindo ou realizando nossas atividades diárias.

Para que exista uma compreensão bem clara sobre os objetivos dessa categoria, precisamos voltar para os conceitos iniciais do nosso livro e discutir sobre um tema importante: dinheiro. Afinal, a relação com o custo de uma estratégia no agora e sua relação com o ciclo de vida da edificação no futuro é bastante importante. Iremos entender como ambientes com uma boa qualidade interna fazem todo o sentido tanto para quem mora quanto para quem produz, e como você já leu neste livro, é comprovado.

Nos EUA e até mesmo no Brasil as empresas já procuram edifícios com esses fatores de qualidade, afinal, sai muito mais caro ter um funcionário doente em um ambiente péssimo que custa menos do que um altamente produtivo em um ambiente um pouco mais caro. Multiplique essa questão pelo tempo de mercado de uma empresa e entenderemos bem. Um ambiente de grande qualidade reduz as faltas, as reclamações, a falta de produtividade, as licenças e a rotatividade profissional. Melhora a retenção dos funcionários, sua satisfação e consequentemente o marketing desta empresa. Para que isso aconteça precisamos analisar tudo: temperatura, umidade, iluminação, acústica, qualidade do ar e o controle dos sistemas.

PERFORMANCE DE QUALIDADE MÍNIMA (PRÉ-REQUISITO) E MELHORADA DO AR INTERNO (CRÉDITO)

Este é um pré-requisito do LEED, com a intenção de contribuir para o conforto e bem-estar dos ocupantes da edificação, estabelecendo padrões mínimos para qualidade interna do ar, inserindo o máximo de ar fresco e retirando o ar prejudicial. A importância deste pré-requisito é a diminuição da síndrome dos edifícios doentes, que prejudica no dia a dia a saúde das pessoas que vivem ou trabalham a longo prazo em espaços que possuem uma qualidade do ar inadequada.

As causas dos edifícios doentes são frequentemente relacionadas as falhas no sistema de aquecimento, ventilação e sistemas de ar condicionado, mas também são relacionados aos COV's, (VOC's nos EUA), que são os compostos orgânicos voláteis que são utilizados na construção e são altamente poluentes. Este é um problema que não tem distinção de raça, e mata tanto gente pobre quanto gente rica, como por exemplo o ex-ministro Sérgio Mota, que foi vítima da bactéria *Legionella sp*, que causa pneumonia. E existem muitos ambientes comerciais, principalmente em climas frios, que no intuito de economizar energia apenas recirculam o ar interno, acumulando assim o número de contaminantes. Precisamos ainda controlar a umidade desses ambientes, evitando a criação do mofo, que você já conhece bem.

Para cumprir com este intuito, precisamos estabelecer requisitos tanto para ventilação quanto para o monitoramento. Para a ventilação e monitoramento, tanto de Espaços Mecanicamente quanto naturalmente Ventilados, é necessário atender a normativa ASHRAE 62, além de instalar medidores de vazão e sensores de Dióxido de Carbono. A intenção é monitorar essas concentrações, e esses monitores devem estar posicionados entre 0,9m a 1,8m de altura acima do piso. Necessitam ter um indicador audível ou visual, ou mesmo alertar o sistema de automação da edificação, caso a concentração de CO2 exceder os limites em mais de 10%. A ASHRAE 62.1-2.010 ainda faz referência a uma classificação de filtros MERV de fator 11 ou superior.

Se este é um pré-requisito, podemos ir ainda mais longe. É possível estabelecer Estratégias de Qualidade Interna Melhorada do Ar, com algumas ações:

Podemos utilizar um capacho de pelo menos 3 metros nas entradas para pedestres da edificação, que é aquele elemento

que existe na entrada de praticamente qualquer shopping e que ajuda a segurar grande parte da sujeira, água e contaminantes dos pés dos usuários. A prevenção interna da contaminação cruzada e um sistema de filtragem de partículas também é outra estratégia importante. Precisamos ainda prevenir a contaminação externa, aumentando a ventilação e o monitoramento geral do ar desses ambientes, considerando que o sistema terá variações se o espaço for mecanicamente ou naturalmente ventilado. A ASHRAE 62.1-2.010 aqui faz referência a uma classificação de filtros MERV de fator 13 ou superior.

A ideia geral é eliminar todos os contaminantes possíveis: o pó, contaminantes da construção, o dióxido de carbono, partículas, agentes químicos e também o radão (ou radon, nos EUA).

É importante abriremos um parênteses para o radão, já que este é um gás radioativo e cancerígeno muito perigoso. Existe muita dificuldade em percebê-lo, pois não tem cheiro, nem cor, nem gosto. Só é possível conhecer a sua concentração com medições. É presente em toda a superfície terrestre, não é tóxico, mas se desintegra com facilidade, dando origem a elementos radioativos prejudiciais. Quando inalados, chegam aos brônquios, irradiam para os tecidos vizinhos e causam tumores pulmonares. Estima-se que seja a segunda maior causa de câncer do pulmão, depois do tabaco.

No geral, a sua concentração na atmosfera é baixa. Mas, em ambientes fechados, como habitações, por exemplo, atinge níveis preocupantes. Os valores mais elevados encontram-se em pisos inferiores, como as caves e o pavimento térreo. O solo de granito é a principal fonte de radão, que se infiltra nos edifícios por fissuras e fendas no pavimento ou nas paredes, por juntas, ou nas uniões das canalizações. É por isso que a certificação LEED for Homes possui um crédito específico só para lidar com este tema.

CONTROLE DE FUMAÇA DE TABACO NO AMBIENTE

Possuímos outro contaminante bem importante, que é a fumaça de tabaco. Como é um pré-requisito, se você não atingir, já sabe: nota zero. A intenção é prevenir e minimizar a exposição dos ocupantes da construção para o fumo passivo, além de evitar o contato com as superfícies internas da construção, os sistemas de ventilação e de distribuição com a fumaça de tabaco.

Para cumprir este quesito não existe outra forma a não ser proibirmos o fumo dentro da construção, exceto em áreas específicas, localizadas a pelo menos 7,5 metros de todas as entradas, as tomadas de ar e as janelas operáveis. Também teremos que proibir o fumo dentro da linha da propriedade em espaços utilizados para conversas de negócio.

Para Edifícios Residenciais é um pouco mais complicado: ou



Blower-door test sendo realizado. Foto por airtight junkies - CC BY 2.0

proibimos o fumo totalmente, de uma forma comunicada por contrato para todos os compradores ou locatários, ou compartimentamos as áreas de fumo dentro da construção.

Uma compartimentação de cada unidade precisa ser realizada para prevenir o vazamento excessivo entre unidades, da seguinte forma:

- Precisamos selar todas as portas externas e janelas operáveis nas unidades residenciais, minimizando o vazamento para áreas externas.
- Precisaremos selar também todas as portas que levam as unidades residenciais entre circulações comuns.
- Selar também dutos verticais, incluindo lixo, correio e elevadores se eles se comunicarem com os apartamentos.
- Realizar um Blower-door Test no final da construção, que é um teste de pressurização que demonstre um vazamento mínimo dentro desta unidade.

PERFORMANCE ACÚSTICA MÍNIMA (PRÉ-REQUISITO)

A ideia deste pré-requisito para escolas é justamente melhorar o ensino pela comunicação facilitada entre professores e estudantes, através do bom design acústico.

Para atingir uma boa acústica podemos trabalhar de diversas formas: diminuindo o ruído dos sistemas ar-condicionado, da ventilação ou de aquecimento das salas de aula.

Podemos ainda reduzir ruídos externos, para as localizações que tenham este em excesso, como avenidas, centros urbanos ou outras fontes de poluição sonora. Podemos implementar um tratamento acústico ou outras medidas para minimizá-los de fontes externas. Precisamos melhorar também os níveis de

Reverberação, e para entendermos o que é necessário a nível de certificação teremos que, primeiramente, compreender o volume da sua sala. Se a sala possuir um volume menor do que 556m^3 , podemos trabalhar de duas formas:

1. Incluir acabamentos absorventes de som que se adequem aos tempos de reverberação especificados nos padrões ANSI 60, ou equivalentes locais.
2. Para cada sala, confirmar que a superfície total dos painéis de parede e acabamentos de teto sejam iguais ou excedam a área total do teto da sala, excluindo lâmpadas, difusores e grades.

Se a sala de aula ou outro espaço de aprendizado for maior que 556m^3 , teremos que utilizar metas mais específicas, como os níveis de reverberação do NRC-CNRC Construction Technology Update No 51, Acoustical Design of Rooms for Speech (2002), ou equivalentes locais.

Existem outras estratégias interessantes, como o uso de ruído branco para mascarar outros sons, projetarmos pensando na geometria desses espaços e não projetar com dutos de ventilação com diâmetro muito pequeno, já que geralmente são mais barulhentos.

PERFORMANCE ACÚSTICA (CRÉDITO)

É claro que a performance acústica não se restringe só a escolas. Teremos um crédito específico para escolas e outros tipos de edificações, com objetivos próximos das estratégias já citadas. Precisaremos reduzir os ruídos dos sistemas de HVAC conforme o Handbook da ASHRAE de 2011: HVAC Applications. Ainda, precisaremos estabelecer Classes de Transmissão do Sonora (STC) máximas para cada tipo de ambiente. que vai de

45dB para escritórios padrão, passando por 50 dB para lojas chegando até 60dB para áreas mecânicas ocupadas. Estabelecer tempos de reverberação máximos para cada tipo de ambiente também é necessário. Mascaramento para auditórios ou espaços com mais de 50 pessoas são igualmente importantes para cumprimento do crédito.

MATERIAIS DE POUCA EMISSÃO

Agora veremos outra forma interessante de melhorar a qualidade do ar, que é a utilização de Materiais de Pouca Emissão.



Selante a base de silicone.
Foto por Emilian Robert Vicol - CC BY 2.0

O objetivo é reduzir as concentrações de contaminantes químicos que possam danificar a qualidade do ar, a saúde dos seres humanos, a produtividade das pessoas e também o meio ambiente.

Para atingirmos o objetivo, precisaremos diminuir ao máximo as emissões de Compostos Voláteis Orgânicos (VOC) no ar interno e o conteúdo de VOC desses materiais. A estratégia vale para pinturas e revestimentos internos, o piso, a madeira composta, adesivos e selantes, forros, parede, isolamento térmico e acústico, até mesmo para os móveis. Para escolas é exigência é ainda maior, sendo necessário analisar todos os produtos aplicados também nas áreas externas. Teremos porcentagens mínimas de produtos livres de elementos prejudiciais que devemos atingir, em que obtemos créditos quanto melhor for essa escolha.

Adesivos de carpete devem atender tanto as emissões gerais de avaliação e em relação aos requisitos de conteúdo VOC para produtos com aplicação molhada. A avaliação de emissões gerais fazem referência o método do CDPH. Como adesivos são aplicados molhados, o produto também deve atender aos requisitos de conteúdo de VOC's do SCAQMD. Produtos aplicados molhados devem atender tanto os requisitos de conteúdo quanto de emissões de VOC's. 100% dos requisitos de conteúdo de VOC's devem ser atendidos para demonstrar a conformidade, a menos que a metodologia de cálculo do orçamento seja utilizada.

PLANO DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE INTERNA DO AR DA CONSTRUÇÃO

Após a análise de diversos itens em fase se projeto, precisamos agora construir. Mas não iremos construir de qualquer jeito, não é mesmo? Iremos realizar um Plano de Gerenciamento da Qualidade Interna do Ar da Construção. Aqui iremos promover o bem-estar dos trabalhadores da nossa construção e também dos ocupantes, minimizando os problemas de qualidade interna do ar que estão associados com a construção e a reforma.

Iremos desenvolver um plano de gerenciamento da qualidade interna do ar para as fases de construção e pré-ocupação da construção. Aqui iremos atender as recomendações da SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association). As medidas de controle recomendadas listadas na norma SMACNA são a proteção HVAC, controle de origem, interrupção de caminho, serviço de limpeza, e agendamento. Iremos proteger os materiais absorventes que estiverem armazenados no local da obra prevenindo da umidade, algo que muita construtora decente já faz. Iremos instalar filtros com uma eficiência mínima, os chamados filtros MERV. A eficiência

desse filtro vai de 1 a 16, e o que iremos utilizar será um filtro de pelo menos 8, conforme recomenda a ASHRAE 52.2.2007.

Iremos ainda proibir o uso de produtos com tabaco dentro da construção, assim como no pré-requisito, dentro de 7,5 metros da entrada durante a construção. Outras estratégias relevantes para salas com produtos químicos são a utilização de um sistema de exaustão para fora do edifício e sem contato com as áreas adjacentes e manter salas de armazenamento de produtos químicos em uma pressão negativa.

AValiação DA QUALIDADE INTERNA DO AR

Já entendemos como melhorar a qualidade do ar da construção, diminuirmos ao máximo o número de VOC's dos ambientes, mas com certeza permaneceu um remanescente de poluentes na construção relacionada a elementos contaminantes.

Iremos agora realizar uma Avaliação da Qualidade Interna do Ar. O objetivo deste crédito do LEED é estabelecer uma melhor qualidade do ar interna dentro da edificação depois que a construção terminou, ou seja, quando iremos iniciar a ocupação.

Podemos realizar isso depois que toda a obra for concluída. Todos os acabamentos internos, como marcenarias, portas, pinturas, carpete, azulejos acústicos e mobiliário, tudo deve estar instalado. Testaremos o ar verificando todos estes compostos, como formaldeídos, partículas, ozônio, VOC's, monóxido de carbono e outros. Se em algum ponto essas concentrações excederem o limite, precisaremos realizar ações corretivas para eliminar esses contaminantes não atendidos, e repetir os testes até que todos os requisitos sejam atendidos.

Se este ambiente não atender a relação desses contaminantes, iremos realizar um flush-out da construção, que é inserir um volume de bastante ar dentro dessa edificação, por vários dias. Caso uma empresa já queira ocupar a edificação, o LEED permite desde que você mantenha inserindo este volume de ar total durante essa ocupação. Após finalizar esse flush out, deve-se novamente testar o ambiente e finalizar quando os níveis estiverem abaixo do máximo permitido.

Depois de todo este esforço, não adianta deixarmos a moça da limpeza utilizar os produtos químicos que quiser. Utilizaremos produtos tanto ambientalmente corretos quanto não nocivos para as pessoas desse ambiente. Não é só sobre o uso, mas também sobre as estratégias de uso. Precisamos conhecer como esses componentes estão sendo armazenados, quais componentes químicos possuem, em qual quantidade, como é o treinamento dos funcionários para o uso desses produtos, os planos de controle e o uso de equipamentos necessários.

Antes de continuarmos com mais abordagens interessantes, iremos falar de algumas definições importantes que podem cair no exame relacionado aos ocupantes da edificação:

- **Espaços de Ocupantes Individuais**, que são áreas em que um ocupante único executa tarefas distintas.
- **Espaços Não Ocupados Regularmente**, que são áreas de passagem ou uma área utilizada para atividades que durem menos de uma hora por dia por pessoa.
- **Espaços Regularmente Ocupados**, que são aquelas áreas aonde um ou mais indivíduos normalmente ficam durante mais tempo, em média de mais de uma hora por dia.
- **Espaço Desocupado** é uma área concebida para os equipamentos, máquinas ou armazenamento.

CONFORTO TÉRMICO

Como você sabe, o conforto térmico é primordial para o seu bem-estar e a sua produtividade. Para atender ao LEED, precisamos verificar questões tanto de projeto quanto de controle do conforto térmico. Precisamos atender a ASHRAE 55 nas questões sobre os sistemas de HVAC e o fechamento da construção, ou equivalentes totais. Podemos também atender os padrões da ISO7730 e CEN.

As estratégias de controle do conforto térmico são muito importantes, principalmente pelo fato de nós, seres humanos, possuímos sensações diferentes de conforto e quase nunca trabalharmos com roupas padronizadas. O ideal é fornecermos controles individuais para pelo menos 50% dos espaços individuais ocupados. Ainda, precisamos fornecer controles de conforto térmico de grupo para todos os espaços multi-ocupantes. Esse controle pode ajustar desde a temperatura do ar, a velocidade, a umidade do ambiente e a temperatura do piso aquecido.

ILUMINAÇÃO INTERNA

Já que estamos fornecendo controle para as pessoas, que tal darmos mais poder para elas? Iremos fornecer uma boa Iluminação Interna. A intenção aqui é promover a produtividade dos ocupantes, o conforto e bem-estar do maior número de pessoas possível através de iluminação de alta qualidade. Então você pode fornecer tanto um, outro, ou os dois: o controle e a qualidade de iluminação.

Sobre o controle de Iluminação, a ideia é fornecermos o benefício para pelo menos 90% dos espaços individuais ocupados. Precisamos fornecer pelo menos 3 níveis: on, off e meio nível.

Para todos os espaços multi-ocupados, iremos inserir um sistema de controle multizona, permitindo esses ocupantes ajustar a iluminação para atender as necessidades de todos, utilizando também pelo menos 3 níveis ou cenas de iluminação.

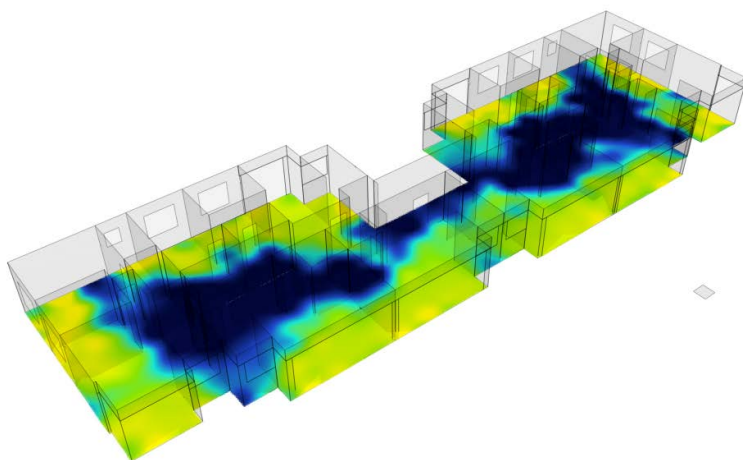
Sobre a qualidade de Iluminação, possuímos estratégias interessantes como a utilização de luminárias corretas para seu tipo de uso, com um CRI (capacidade de reprodução de cor) de 80 ou mais, com uma vida útil longa de pelo menos 24.000 horas.

LUZ DO DIA

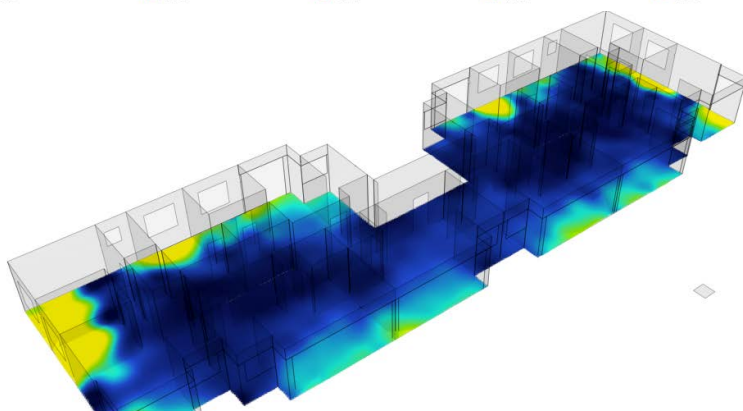
É claro que, mesmo proporcionando o melhor controle e a qualidade de iluminação artificial, devemos pensar, antes de tudo, em projetar pensando na Luz do dia. Precisamos conectar os ocupantes da edificação com o lado de fora, reforçando seus ritmos circadianos (conforme comentado no crédito de Poluição da Luz em Lotes Sustentáveis), reduzindo o uso de energia elétrica pela introdução de luz natural ao espaço e obtendo algumas sinergias muito boas para a otimização de energia.

Para atingirmos o objetivo, precisamos distribuir a iluminação pela maior área possível e também diminuir o ofuscamento pela intensidade muito forte. A melhor opção, e a que proporciona mais pontos para o crédito, é a simulação da Autonomia Espacial da Luz do Dia (Spatial Daylight Autonomy, ou sDA) para pelo menos 55% da área e da Exposição Anual da Luz do Sol (Annual Sunlight Exposure, ou ASE) para no máximo 10% dos espaços.

Existem outras estratégias de medição, como o Cálculo por Iluminação e a Medição dos Ambientes, mas que não são tão eficientes, já que pela simulação você verifica diretamente na concepção e pode simular em conjunto com a energia de-

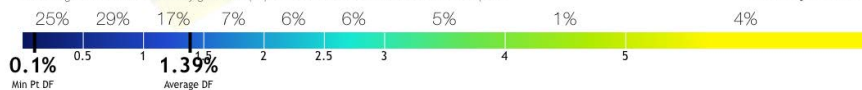


Percentage of occupied hours where illuminance is at least 300 lux, measured at 0.85 meters above the floor plate.



Percentage of Floor Area where Daylight Factor (DF) is measured at 0.85 meters above the floor plate.

Uniformity Ratio: 0.07



Análise de sDA e ASE de Edifício Residencial. Por Filipe Boni.

pendendo do software utilizado. O tratamento do sDA e ASE, mantendo uma boa iluminação natural e ao mesmo tempo não ofuscar o ambiente pode ser difícil, então, existem algumas ideias interessantes abordadas pelo LEED para ajudar:

Light shelves, que são prateleiras ao mesmo tempo internas e externas, e se utilizadas na face norte do edifício são bem eficientes, pois ao mesmo tempo que protegem do sol direto distribuem a iluminação para o fundo da sala, o que pode ser uma estratégia muito boa para a economia de iluminação.



Light Shelves otimizando a iluminação em um escritório. Foto por Audobom - CC BY 2.0

Iluminação zenital, que é sempre muito eficiente. Existem estudos de lojas que comprovam que a utilização da iluminação natural gera um aumento no número de vendas, na produtividade das pessoas e também na qualidade de vida. O ponto fraco é o ofuscamento, então deve-se utilizar com certo cuidado.

Tubos solares, que são inseridos nos telhados da edificação e

ajudam a iluminar o centro de edificações baixas que não conseguem acesso a iluminação periférica.

VISTAS DE QUALIDADE

Possuímos ainda uma última estratégia para melhorar a qualidade de vida dos ocupantes do edifício e seu contato com o mundo externo. Podemos atingir isso pelas Vistas de Qualidade. A ideia é proporcionarmos uma linha direta de visão para a área externa, através das janelas, para 75% dos espaços regularmente ocupados de piso. Não podemos ter obstruções, como divisórias altas, nem mesmo vidros com uma pintura que mude as cores da luz. Precisamos também estabelecer vistas com um fator 3 ou maior, conforme o livro “Windows and Offices; A Study of Office Worker Performance and the Indoor Environment.”, que pode ser consultado gratuitamente na página de downloads.

Precisamos ainda proporcionar a esses espaços regularmente ocupados vistas de qualidade, com uma visão ampla de 90° para áreas externas, que incluam pessoas, flora, fauna, céu e objetos. Caso exista um átrio na edificação, ele pode ser computado para atender 30% das áreas necessárias.

CATEGORIA DE CRÉDITO

INOVAÇÃO

INNOVATION (IN)



Como você pode já ter percebido, o LEED é muito ligado a inovação. O intuito é incentivar a coesão das equipes de projeto para encontrar as melhores alternativas, inclusive indo além do abordado pelo LEED. Existem 6 pontos dentro da categoria de Inovação, que estão dentro daqueles 10 pontos bônus, além dos 100 pontos totais da certificação.

O primeiro crédito seria justamente sobre Inovação, que vale 5 pontos. É importante perceber que existem 6 pontos para a Categoria de Inovação e 5 pontos para o Crédito de Inovação. É importante distinguir que existe tanto a Categoria quanto o Crédito de Inovação.

LEED ACCREDITED PROFESSIONAL

O ponto remanescente refere-se ao o LEED Accredited Professional, ou LEED AP. É um crédito bem simples: se inserirmos um LEED AP no seu processo de certificação, obtemos 1 ponto. É nada mais do que um incentivo para melhorar o processo de certificação, torná-lo mais tranquilo e eficiente. Logicamente que devemos manter o LEED AP ativo no processo para en-

contrarmos as melhores possibilidades. No exame, podem lhe perguntar o que aconteceria se você inserisse 2 LEED AP's no projeto, e você já sabe que é 1 o ponto máximo para o crédito. É importante citar também que o ponto só é concedido se for pelo mesmo sistema de certificação: se você for o único LEED AP BD+C certificando um projeto ID+C, você não obterá o crédito.

Sobre o crédito de Inovação, possuímos 3 estratégias para atingir, a primeira delas é:

PERFORMANCE EXEMPLAR

Como mencionado por todo o livro, o LEED premia projetos que busquem sustentabilidade de uma forma holística e mais abrangente possível. No entanto existem certos créditos em que você pode ir mais longe do que o definido como máximo.

Vamos dizer que economizei 50% da energia da edificação utilizando estratégias diversas no crédito de Otimização da Performance de Energia. Obtive 18 pontos, o que já é excelente. Mas vamos dizer que eu tenha obtido mais do que isso, 55% de economia, comprovada pela documentação. O LEED permite então a obtenção de 1 ponto adicional por performance exemplar, ou seja, 19 pontos.

A pontuação de performance exemplar é de no máximo 1 ponto para cada crédito, ou seja, se eu conseguisse 60% de economia, continuaria obtendo 1 ponto. A performance exemplar é submetida por proporção. Por exemplo: o crédito de Otimização da Performance de Energia fornece créditos da seguinte forma:

42% de economia energética, 16 pontos.

46% de economia energética, 17 pontos.

50% de economia energética, 18 pontos.

Adivinhe a porcentagem de economia energética necessária para obter 19 pontos? Você acertou: 54%.

Agora se fosse um crédito de Economia de Água Interna, ganharíamos 5 pontos ao economizar 45% da água e 6 pontos se economizar 50%, que é o máximo estabelecido pelo crédito. O quanto você obteria atingindo performance exemplar? Acertou novamente: se você economizou 55%, obtém 7 pontos.

É importante entender ainda, que não são todos os créditos que possuem performance exemplar: podemos obter um máximo de 2 pontos nesse quesito. Ou seja, de todos os créditos que possibilitam performance exemplar, apenas 2 terão essa possibilidade na certificação. Não teremos performance exemplar para pré-requisitos, já que eles são obrigatórios e não valem ponto.

CRÉDITOS PILOTO

Existem ainda vários créditos que estão em um banco de dados do USGBC e não entraram no Reference Guide por um motivo, que é justamente a página de Créditos Piloto. Na minha opinião esta é uma área de testes do USGBC para a coleta de ideias interessantes para o futuro da certificação. Inclusive algumas dessas estratégias já saíram desse banco de dados e se tornaram estratégias oficiais do Reference Guide. Existem diversas estratégias realmente interessantes, como o crédito de Bird Collision Deterrance, em que a idéia é projetar edifícios que evitem a colisão de pássaros com a fachada das edificações, utilizando como estratégia um sistema de vidros que não sejam tão espelhados, ou mesmo melhorar a ergonomia

de ambientes para os usuários de computador. Existe também créditos para desenvolvimento compacto, promoção da equidade social, a produção de comida local, muitos créditos bastante interessantes. Podemos obter até 3 pontos utilizando os créditos Piloto.

PONTO DE INOVAÇÃO

Se não bastasse a Categoria de Inovação e o Crédito de Inovação, a última estratégia que pode ser utilizada é a...Inovação. O que isso significa? Iremos alcançar um desempenho ambiental significativo utilizando uma estratégia não abordada no sistema de classificação LEED. Como é um pouco difícil encontrar algo que não exista na certificação, geralmente o que é realizado é algo relacionado à comunicação do edifício certificado com a comunidade, em estratégias educacionais como cursos e visitas guiadas ao edifício.

É importante saber que esses objetivos precisam ser quantificáveis, abrangentes, mensuráveis e melhores do que a prática padrão de mercado. Saiu há pouco tempo atrás o Innovation Catalog no USGBC que pode dar uma ideia sobre o que pode ser realizado. Na área de educação, é orientado a colocação de placas ilustrando as estratégias sustentáveis do edifício para visitantes, o desenvolvimento de um manual ou estudo de caso ilustrando os benefícios do edifício, algum programa educacional ou visita guiada. Vamos deixar na página de downloads este link para você dar uma olhada depois.

É importante dizer que créditos de inovação são um risco, e se a estratégia for muito “inovadora” não teremos a certeza de que o crédito será aprovado. É bom ter uma carta na manga para o caso do crédito ser negado.

CATEGORIA DE CRÉDITO

PRIORIDADES REGIONAIS

REGIONAL PRIORITIES (RP)



Se citamos os 10 pontos de bônus da certificação e já conhecemos 6 pela categoria de Inovação, logicamente queremos saber sobre o que se trata nos 4 pontos adicionais. É neste ponto que entram as Prioridades Regionais.

As Prioridades Regionais variam para cada estado e algumas vezes por cidades de cada país, dependendo da atuação mais intensa dos conselhos regionais do USGBC (USGBC Chapters nos EUA).

Falando em Brasil, por exemplo, Curitiba possui as mesmas Prioridades Regionais que São Paulo, já o Amazonas possui prioridades levemente diferentes.

Existem geralmente 6 prioridades apontadas, mas podemos obter um máximo de 4 pontos somente. É necessário escolher apenas 4 e atender, simples assim. Obtermos pontos atingindo o Limite de Crédito apontado na região, como por exemplo o

Crédito de Iluminação Natural, que é de 3 pontos máximos.

No entanto, por ser uma prioridade regional, se você atingir pelo menos 2 pontos do crédito de iluminação, obtém um terceiro. Se você atingir 3 pontos no crédito de iluminação, leva 4 pontos. Agora, se você atingir menos que o limite de 2 pontos estabelecido pelas prioridades regionais para este crédito de iluminação específica, só obterá 1 ponto mesmo.

Você pode consultar cada uma das prioridades regionais de sua cidade clicando no link: www.usgbc.org/rpc

SINERGIAS & TRADEOFFS

Após observarmos todas as categorias de crédito, iremos agora abordar as Sinergias e Tradeoffs do processo de certificação.

Sobre as sinergias, já sabemos que certas estratégias da certificação LEED ajudam na conquista de outros pontos, certo? Possuímos muitas estratégias interessantes, e é muito importante tê-las em mente, pois são realmente abordadas no exame. Iremos analisar agora as estratégias mais clássicas, ok?

Imagine que você escolheu um lote contaminado para certificar. A probabilidade de que este seja um lote localizado em uma área urbana é grande, então você tem chances reais de possuir uma boa densidade de edificações e também usos diversos, certo? Ainda terá a probabilidade de possuir mais transporte e linhas de ônibus, ganhando créditos para o Trânsito de Qualidade. Além de descontarmos este lote, o que é ótimo, não prejudicaremos outro lote em que, talvez, existissem espécies ameaçadas de extinção, por exemplo.

Outra estratégia que podemos utilizar é limitar as áreas de estacionamento. Se criamos um estacionamento menor, o que acontece? Iremos maximizar os espaços abertos, criaremos oportunidades muito boas para o gerenciamento de água da chuva, e além disso iremos ainda ajudar a diminuir as ilhas de

calor. Legal, não é mesmo?

Vamos mais longe agora: um telhado verde. Esse você já imagina que vai ajudar a gerenciar a água da chuva, diminuir as ilhas de calor e reduzir as cargas térmicas, já que esse telhado protege mais o edifício da exposição do sol. Também irá ajudar em um menor dimensionamento dos equipamentos de HVAC. Mas vamos mais longe... esse telhado verde também ajudará na perda de calor no inverno, ajudando também na questão da energia e no dimensionamento dos equipamentos, além de contribuir nos espaços abertos e promover um melhor habitat... fora deixar os espaços da edificação mais bonitas e agradáveis!

Outra sinergia interessante é sobre o gerenciamento de água da chuva. Você já sabe que iremos diminuir a possibilidade de alagamentos e de erosão pela água partindo muito depressa do lote (water runoff). Iremos ter uma sinergia com a questão da irrigação no paisagismo, podemos utilizar essa água para o vaso sanitário, e, se você for um campeão poderá também utilizar essa água para os sistemas de HVAC, diminuindo bastante o uso de água interna e externa.

Vamos discutir agora sobre Sinergias relacionadas a questão dos refrigerantes da edificação. Essa escolha impacta na performance de energia e também no conforto dos ocupantes, então é algo bem importante para se analisar. Também tem a ver com a qualidade do fechamento da edificação, que pode ter um impacto crucial nessa sinergia, principalmente em climas frios.

Sobre energia renovável, logicamente o edifício pode desfrutar desse benefício, e será ainda superior se realizarmos uma boa otimização energética, conforme já discutimos na categoria de energia e atmosfera.

Agora falando sobre materiais. Se reutilizamos partes de um edifício, iremos desviar esses materiais do aterro sanitário. Legal, certo? Mas não é só isso, se reutilizarmos por exemplo, um pneu de borracha para uma forração de plantas, como parte de sua estratégia de xeriscaping, iremos contribuir para o uso de materiais reutilizados, recicláveis e também ajudar a diminuir a quantidade de irrigação.

Se utilizamos uma porta com o selo FSC e com uma fechadura de conteúdo reciclável, temos uma sinergia dos 2 benefícios com a utilização dessa estratégia. Isso vale para qualquer tipo de material, por isso, essa escolha deve ser realizada com muito cuidado. Como uma estratégia adicional, se utilizarmos materiais com pouco VOC's, podemos ajudar também na questão da qualidade interna do ambiente.

Finalizando as sinergias falando sobre qualidade interna do ambiente. Se, por exemplo, utilizarmos janelas maiores para o aumento de luz natural, também iremos promover vistas de qualidade para as pessoas. Nem preciso dizer que iremos diminuir a necessidade de luz artificial e também a necessidade de energia, certo?

TRADEOFFS

Mas tudo na vida tem um revés. Cada escolha, uma PERDA. Então você deve imaginar que existem também conflitos relacionados às categorias de crédito, certo? Afinal, nada no mundo pode ser tão maravilhoso assim. O primeiro tradeoff que iremos abordar é justamente o outro lado entre a sinergia de luz natural, vistas de qualidade, a redução de luz artificial e a economia de energia: é a relação entre a Luz Natural x o Ofuscamento e o Calor.

Logicamente a luz do dia ajuda na melhoria da produtividade das pessoas e reduzem a necessidade de luz artificial, certo? Mas o que acontece quando não trabalhamos os dois adequadamente? Se ampliarmos demasiadamente a luz natural em climas quentes, podemos ocasionar muito calor ao perímetro deste edifício, necessitando de uma carga de ar-condicionado adicional, e conseqüentemente um maior equipamento no projeto. É por isso que o crédito de Luz Natural possui um foco grande tanto na Autonomia Espacial da Luz quanto na Exposição Anual, buscando trabalhar a distribuição dessa iluminação e menor intensidade luminosa. Mas é claro que também, em climas mais frios, podemos estabelecer outros parâmetros para esses elementos, ou seja, nesses climas esse tradeoff pode ser bastante reduzido.

O segundo tradeoff é a ventilação x o uso de energia. Você já tem uma ideia de que na categoria de qualidade interna do ambiente obtemos pontos por aumentar a quantidade de ventilação em uma edificação, mas também sabe que o LEED aborda na parte de Energia e Atmosfera uma redução do uso de energia. Bem, e o que acontece quando você junta os dois?

Precisaremos de mais uso de equipamentos de HVAC, o que consumirá mais energia. Uma estratégia que podemos utilizar para mitigar o problema é utilizar sistemas que utilizem o ar externo, trabalhando a ventilação principalmente e utilizando o aquecimento ou resfriamento apenas quando necessário. Dessa forma a otimizamos esse consumo de energia na edificação.

Outro revés clássico é a utilização de materiais reciclados importados. O material, todo bonito e politicamente correto e que veio da China, por exemplo (a não ser que esse material tenha vindo para o Brasil por barco a remo...mas aí não seria legal sustentável para as pessoas). Resumindo: por mais sustentável que o material seja isoladamente, deixará de ser assim

que deixar o porto Chinês.

Existem tradeoffs menores, como por exemplo o uso de um telhado verde sem um sistema de filtragem adequado, que pode diminuir a possibilidade do uso de água cinza da edificação. Existem também questões mínimas, como a permissão de janelas operáveis na edificação, que são ótimas para o controle térmico, ventilação do edifício e flexibilidade para os ocupantes do mesmo, mas que podem prejudicar bastante o conforto acústico.

Finalizando, as categorias de crédito possuem mais possibilidade de sinergias do que de tradeoffs, mas é importante entender esses conceitos e pensa-los em conjunto, tanto para a prova quanto para a sua vida profissional. Um abraço e até a última lição do nosso curso LEED Green Associate!

REFERÊNCIAS

Existem diversos padrões de referência que precisam ser utilizados para atender créditos e pré-requisitos do LEED. É meio chato ter que decorar cada um deles, mas se você der continuidade aos seus estudos vai descobrir que isso pode te ajudar bastante, afinal, é muito bom saber aonde buscar informações de fontes adequadas. Pode ter certeza que alguns deles podem cair no exame LEED Green Associate também.

ASHRAE- A Sigla significa American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Constructors National Association. A ASHRAE foi criada para incentivar o avanço das ciências relacionadas a ventilação, aquecimento, ar-condicionado e refrigeração, promovendo um mundo mais sustentável. Permeia diversos créditos de LEED, na grande maioria relacionados aos de Energia e Qualidade Interna do Ambiente. Ela é constantemente atualizada, sendo que as últimas revisões são geralmente de 2013.

ASHRAE 52.2- Estabelece a metodologia de testes da limpeza dos aparelhos de ventilação pela eficiência da remoção de partículas. Estabelece também um procedimento de teste para avaliar o desempenho dos dispositivos de purificação do ar em função do tamanho das partículas. A norma classifica os tamanhos de partículas em faixas, e estes intervalos são então usados para determinar a eficiência mínima por um filtro Especial, chamado de MERV. A classificação do MERV vai de 1-16, com 1 filtrando um pouco e 16 filtrando a maioria das partículas. O

LEED pede pelo menos um filtro MERV 8 ou melhor durante a construção e MERV 13 ou melhor para os edifícios ocupados. Os créditos que isso vai afetar são os de Qualidade Interna do Ambiente, Ventilação Aumentada, Plano de Gerenciamento da Qualidade Interna da Construção, Melhores Práticas de Gerenciamento de IAQ.

ASHRAE 55- Estabelece Condições Térmicas para a Ocupação Humana. Especifica as combinações internas dos ambientes e fatores pessoais que irão produzir condições aceitáveis neste quesito térmico, para 80% ou mais dos ocupantes no interior de um espaço. Porque logicamente, nenhuma pessoa é igual a outra e é ótimo que a ASHRAE também pense dessa forma. Vai falar sobre:

- Temperatura;
- Radiação térmica;
- Umidade;
- Velocidade do ar;
- Fatores pessoais: atividade e do vestuário.
- As categorias de crédito associadas são: Projeto do Conforto Térmico, a Verificação do Conforto Térmico, a Controlabilidade de Sistemas, Qualidade do Ar Interior, o Aumento da Ventilação, Conforto dos Ocupantes, etc.

ASHRAE 62- Fala sobre ventilação para uma Qualidade do Ar Interior aceitável. Aborda questões da qualidade do ar interna e indica as taxas de ventilação mínimas, de modo a reduzir o potencial de efeitos adversos para a saúde. A norma especifica a concepção de sistemas de ventilação mecânica ou naturais que impeçam a absorção de contaminantes, minimizem o crescimento e disseminação de microrganismos, e, se necessário, das partículas dos filtros. O padrão também especifica entradas de ar complementares adequadas e os locais de saída do ar de exaustão em relação a fontes potenciais de contaminação. Categorias relacionadas aos créditos de Qualidade Indoor Am-

biental, Fumo do Tabaco, o Aumento da Ventilação, Melhores Práticas de Gestão IAQ.

ASHRAE 90- É o padrão para Edifícios, exceto os residenciais baixos. Esta norma estabelece requisitos mínimos para um projeto energético eficiente dos edifícios. Os tópicos abordados incluem a envoltória do edifício, os sistemas HVAC, aquecimento de água de serviço, energia, iluminação e outros equipamentos. As Categorias relacionadas ao crédito são o Uso de Energia, Performance Mínima de desempenho, iluminação, ventilação e poluição luminosa.

Então, perceba que existem diversas normas da ASHRAE: 52, 55, 62 e 90. É importante lembrar de cada uma delas e criar sua metodologia para não esquecer na hora da prova!

ANSI, que se refere ao American National Standards Institute. Ela é uma entidade sem fins lucrativos que trabalha com a padronização de procedimentos de praticamente tudo nos EUA, e equivale mais ou menos como à nossa ABNT. Na verdade, muito do que possuímos na ABNT vem da ANSI, e os créditos relacionados ao LEED são praticamente todos. É o que existe de mais abrangente, e como o LEED tem muito de normas internacionais a ANSI permeia praticamente tudo.

ASTM, originalmente conhecida como American Society for Testing and Materials. É um órgão estadunidense de normatização. A ASTM desenvolve e publica normas técnicas para uma ampla gama de materiais, produtos, sistemas e serviços. Os créditos que estarão relacionados são: as Ilhas de Calor, Iluminação Natural, Vistas de Qualidade, Qualidade Indoor Ambiental, Fumaça de Tabaco, Áreas Contaminadas, Eficiência Energética, entre outras.

Temos ainda o CFRs – US Code of Federal Regulations- é

uma codificação das regras publicadas no Registro Federal americano. Isso significa que serve para definir campos agrícolas e pântanos, e as categorias de crédito que estarão relacionadas são Proteção de Terra Sensível e Proteger e Restaurar o Habitat.

Clean Air Act, Título VI, artigo 608- É sobre a Lei de Ar Limpo de 1990 em que a EPA estabeleceu normas sobre o uso e reciclagem de compostos que esgotem a camada de ozônio. Os créditos relacionados são: Energia e Atmosfera e Gerenciamento Fundamental e Avançado de Refrigerantes.

CBECS, que é mais ou menos 'Pesquisa do Consumo de Energia de Edifícios Comerciais', e coleta informações de todos os edifícios americanos, suas características construtivas, seu consumo de energia e quais os responsáveis. É restrito a edifícios de caráter mais comercial, mas pode incluir tipos diferentes como escolas ou mesmo igrejas.

As categorias de créditos são a Performance Mínima de Energia e Otimizar a Performance de Energia.

Ecologo, que atesta que os produtos são ambientalmente corretos. Existem vários no LEED assim, e se referem a compras e limpeza sustentáveis.

O Ato de Política Energética de 1992 (EPAAct)- são leis padrões criadas e leis para aumentar o uso de energia limpa e melhorar a eficiência global de energia nos Estados Unidos. Abrange os códigos de construção, equipamentos, HVAC, iluminação, energia renovável e fluxo de água de equipamentos. Tem a ver com vários créditos, como a Eficiência da Água, a Redução do Uso da Água, Qualidade Ambiental Interior e Energia Renovável.

ENERGY STAR- É o programa conjunto entre o US. Environ-

mental Protection Agency e do U.S. Department of Energy que ajuda a economizar e melhorar o ambiente por produtos mais eficientes energeticamente. Você já deve ter visto, são computadores desktops, notebooks, monitores, scanners, entre diversos outros hardwares. Geralmente esses produtos levam o rótulo ENERGY STAR se economizarem de 30% a 75% de energia em relação aos equipamentos padrão.

Os créditos relacionados são logicamente a Energia e Atmosfera.

ENERGY STAR Portfolio Manager- O Portfolio Manager é outra iniciativa da Energystar, que ajuda a avaliar a energia e consumo de água no interior dos edifícios.

Relacionada com os créditos de Energia e Atmosfera, Medição e Verificação, Desempenho Energético e Eficiência da Água.

FloorScore Testing Program- É um programa teste que certifica produtos de pavimentação que estejam em conformidade na questão de emissões. O intuito é melhorar a qualidade do ar de ambientes internos, conforme requisitos adotados na Califórnia.

Esses produtos que estão incluídos no programa são por exemplo vinil, linóleo, laminados, madeira, cerâmica e piso de borracha, e as Categorias relacionadas são de Qualidade Ambiental Interna e Materiais de Baixa Emissão.

Forest Stewardship Council- sigla FSC em diversos produtos geralmente relacionados a madeira ou recicláveis. Caso você não saiba, é aquela norma internacional de produtos que vêm de florestas que são geridas de forma responsável e de fontes recicladas verificadas. A categoria relacionada vai ser de Recursos e Materiais, geralmente de divulgação e otimização de ingredientes materiais e matérias primas.

Green-e- programa de certificação energética para produtos

de energia renovável. Certifica produtos que atendam às normas ambientais e de defesa do consumidor. É relacionado a Energia e Atmosfera, Energia Renovável e Energia Verde.

Green Label e Green Label Plus Testing Programs- É criado pelo Carpet and Rug Institute, estabelecendo limites de COV (compostos orgânicos voláteis, ou VOC`s). Estabelecem limites para esses compostos em tapetes (Green Label Plus) e a almofada do tapete (Green Label). E a categoria de crédito que vai abordar é a Qualidade Interna do Ambiente.

Green Seal- organização que promove a fabricação e venda de produtos de consumo ambientalmente responsáveis. Geralmente está relacionado a materiais com baixos VOC`s e limpeza verde.

A categoria de crédito também é Qualidade Interna do Ambiente.

IESNA (Illuminating Engineering Society of North Americas), especifica a densidade de iluminação externa para ajudar a prevenir a poluição de luz.

A ISO 14000, é relacionada a declaração de produtos ambientais e análise do ciclo de vida. A ISO serve para avaliar o desempenho ambiental de produtos e serviços, bem como fornecer orientações no intuito de melhorar o seu desempenho ambiental.

A ISO 14021- Esta norma regulamenta direitos ambientais autodeclarados. Por exemplo, como as empresas devem declarar as práticas de extração de um produto. É ligada a categoria de Materiais e Recursos.

Protocolo de Montreal- foi estabelecido em 1985, e o objetivo é acabar com os CFC`s, ou clorofluorcarbono e também os

HCFC's (hidrofluorocarbonetos). As categorias de crédito relacionadas são a Energia e Atmosfera.

South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) - é uma agência pública no sul da Califórnia (esse pessoal da Califórnia anda bem ocupado...) com a missão é de manter uma qualidade do ar saudável, e é relativo a adesivos e selantes. É relacionado a Qualidade Interna do Ambiente.

Watersense, que é relacionada a EPA (Environmental Protection Agency), que ajuda os consumidores a identificar produtos com uso eficiente de água.

GLOSSÁRIO

Acesso de Pedestres: Permite aos pedestres a caminhar entre áreas sem a interferência de paredes, estradas ou outras barreiras.

Agrofibras: produto feito a partir de fibras agrícolas tais como a placa de trigo e palha.

Água Cinza: Água descartada não industrial, gerada através de processos domésticos como lavagem de pratos, lavanderia e banho. Alguns estados e autoridades locais permitem a água de pia de cozinha ser incluída na água cinza, sendo assim é importante verificar os códigos locais em ordem de cumprir com as regulações.

Água Não Potável: Água que não é tratada para os padrões de consumo e não destinada para consumo humano.

Água Negra: Água que teve contato com fezes ou alimentos. O tratamento e definição da água negra variam em algumas jurisdições: em algumas é a água gerada através de descargas em banheiros, em outras incluem água de pias de cozinha e lavanderia. É diferente da água cinza, ou água de resíduos de processos de lavagem. Verifique com os códigos locais pela definição de água negra.

Água Potável: Água que possa ser consumida ou utilizada sem risco imediato ou a longo termo de perigo para humanos ou animais.

Água Processada: Água utilizada por sistemas do edifício, como boilers, resfriadores de água, chillers, entre outros.

Água Recolhida da Chuva: Água que foi coletada para usos como irrigação da paisagem, descargas sanitárias, ou outro uso de água não potável.

Águas Residuais: Água utilizada em uma casa, comunidade, fazenda ou indústria que contenha matéria dissolvida ou suspensa.

Albedo: Capacidade de um material em refletir a luz solar mensurada numa escala de 0 (preto) a 1 (branco). Um valor de 0.0 indica que a superfície absorve toda a radiação solar e um valor de 1.0 representa total refletividade.

Ambiente Construído: Ambiente criado pelos seres humanos que fornece cenário para as atividades humanas, variando desde abrigos pessoais a construções de vizinhanças e cidades.

Ambiente de Fumo de Tabaco: Mistura de fumaça da queima de cigarro, cachimbo ou charutos e fumaça exalada pelo fumante.

Aproveitamento de Águas Pluviais: Processo de coleta, armazenamento e uso de água da chuva.

Aquecimento Global: Aumento da temperatura da superfície da Terra. O aquecimento global tem ocorrido no passado distante como resultado de influências naturais, mas o termo é mais usado para se referir ao aquecimento previsto para ocorrer como resultado do aumento das emissões de gases do efeito estufa.

Aquífero: Camada subterrânea de rocha permeável por onde

a água subterrânea pode ser utilmente extraída através de poços. Aquíferos são criticamente importantes em habitações humanas e agricultura.

Ar Condicionado: Sistema para controle de temperatura, umidade e algumas vezes a pureza do ar nos espaços internos.

Ar Externo: Ar que entra num edifício tanto naturalmente quando através de aberturas pré designadas ou através de sistemas de ventilação.

ASHRAE: Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar Condicionado, é uma sociedade técnica internacional para todos os indivíduos e organizações interessadas em aquecimento, ventilação, ar condicionamento e refrigeração (HVAC&R).

Avaliação do Ciclo de Vida (LCA): Investigação e avaliação dos impactos ambientais de um dado produto ou serviço. O LCA avalia a performance ambiental. Essa visão leva em conta toda a vida de um produto ou projeto.

Base (Baseline) de Desempenho de Edifício: Total de custos de energia na construção anuais. Esse valor é utilizado para comparação com casos de dimensionamento para calcular a economia de energia de um projeto proposto.

Baseline x Projeto: Comparação entre um medidor padrão e um resultado atual. No LEED, a baseline geralmente se refere ao EPA 1992, sobre taxas de fluxo de água e descarga, enquanto o uso atual representa uma construção existente.

Biblioteca de Créditos Piloto do LEED: Créditos e categorias potenciais que podem ser usadas nas próximas versões do sistema de classificação LEED.

Biocombustível: Combustível sólido, líquido ou gasoso derivado de materiais biológicos mortos recentemente e distinguidos de materiais fósseis, que são derivados de materiais biológicos mortos há muito tempo.

Biodegradável: Capacidade de ser decomposto por agentes naturais, especialmente por bactérias.

Biodiversidade: variação de formas de vida dentro de um dado ecossistema ou para toda a Terra. Biodiversidade é muitas vezes utilizada para mensurar a saúde de sistemas biológicos.

Biomassa: Fonte de energia renovável, refere-se a matéria vegetal crescida para gerar energia ou produzir biocombustível. Isso exclui materiais orgânicos que foram transformados através de processos geológicos em substâncias como carvão e petróleo.

Bioswale: São elementos da paisagem projetados para diminuir o fluxo de água da chuva e aumentar a recarga de água do solo enquanto também remove silte e poluição do escoamento superficial. Eles consistem em um curso de drenagem rebaixado com lados levemente inclinados e preenchidos com vegetação, compostos e/ou solos.

Brilho Intenso (Glare): Uma luz severa, ofuscante e brilhante que interfere na visibilidade.

Brownfields: Terra que já foi usada anteriormente ou reconstruída e que possa estar contaminada com resíduos perigosos ou poluição. Essa terra tem potencial para ser reutilizada uma vez que qualquer substância perigosa, poluente ou contaminante forem remediadas.

Campo Agrícola Primordial (Prime Farmlands): Terra que ainda não foi desenvolvida anteriormente e é adequada para agricultura.

Carpool: Quando duas ou mais pessoas compartilham uma viagem ou trajeto num mesmo veículo.

Categorias LEED: Como pré-requisitos e créditos são agrupados dependendo do tipo de edifício e do sistema de classificação.

Certificados de Energia Renovável (RECs): Também conhecidos como etiquetas Verdes, Créditos de Energia Renovável ou Certificados de Renovação Negociáveis (TRCs), são mercadorias ambientais negociáveis nos Estados Unidos que representam a prova de que a eletricidade foi gerada por uma fonte elegível de energia renovável.

Charrete: Uma intensa e colaborativa sessão onde os participantes fazem um esforço para resolver um problema ou plano de projeto de alguma coisa.

Checklist de Créditos LEED: Planilha de excel que ajuda os times de projeto a rastreamos seus créditos contra requisitos de certificação.

Chiller: parte de um sistema de refrigeração, uma máquina que remove o calor de um líquido através de compressão a vapor ou absorção do ciclo de refrigeração.

Chuva ácida: Precipitação que é ácida de forma incomum. Possui efeitos nocivos em plantas, animais aquáticos e em cidades. É causada principalmente pelas emissões humanas de enxofre e compostos de nitrogênio que reagem na atmosfera para produzir ácidos. Nos últimos anos, muitos governos introduziram

leis para reduzir essas emissões.

Clorofluorocarbonetos (CFCs): Qualquer um de vários compostos de hidrocarbonetos halogenados que consistem em carbono, hidrogênio, cloro e flúor, antes utilizados amplamente em produtos aerossóis e refrigerantes. Os clorofluorocarbonetos são conhecidos por causarem a depleção da camada de ozônio.

Códigos de Construção: Conjunto de regras que especificam o nível mínimo aceitável de segurança para objetos construídos como edificações e estruturas não construídas. Esses códigos protegem a saúde pública, segurança e o bem estar geral, já que relacionam a construção e ocupação de edificações e estruturas. Eles se aplicam para contratantes e arquitetos e são impostos pelas autoridades de emissão, tais como inspetores e fiscais da cidade.

Combustíveis Fósseis: Um depósito de hidrocarboneto, como o petróleo, carvão ou gás natural derivados da acumulação de restos de plantas e animais antigos e usados como combustível. Dióxido de carbono e outros gases do efeito estufa gerados pela queima de combustíveis fósseis são considerados uma das principais causas do aquecimento global. Combustíveis fósseis não são renováveis porque levam milhares de anos para formarem, e as reservas atuais vem sido esgotadas muito mais rápido do que novas são criadas.

Comissionamento: Processo sistemático de assegurar que uma construção e seus sistemas executem de acordo com a intenção principal do projeto e os requisitos estipulados pelo proprietário.

Composto de Madeira: Madeira manufaturada por ligações em conjunto, cordões de partículas, fibras ou folheados de ma-

deira, em conjunto com adesivos, para formar materiais compostos.

Compostos Voláteis Orgânicos (VOCs): Compostos que tem uma alta pressão a vapor e baixa solubilidade a água e portanto podem entrar no ar facilmente. Muitos VOCs são químicos feitos por humanos e que são usados e produzidos na fabricação de tintas, produtos farmacêuticos e refrigerantes.

Concentrações de Dióxido de Carbono/Monitoramento: Monitoramento dos gases de CO₂ no ar para efeitos de avaliação da qualidade interna do ar.

Conforto Térmico: Conforto térmico humano é definido pela ASHRAE como o estado da mente que expressa satisfação com o ambiente do entorno (ASHRAE 55). Manter o conforto térmico para os ocupantes de um edifício ou outros locais é uma das metas mais importantes dos projetos de engenharia de HVAC.

Conservação: A utilização cuidadosa de um recurso natural em ordem de prevenir seu esgotamento.
Contaminante: Um constituinte indesejável do ar que possa reduzir a aceitabilidade do ar.

Conservação de Energia: Qualquer comportamento que resulta no uso de menos energia. Desligar as luzes quando você sai do quarto e reciclar litar de alumínio são ambos meios de conservação de energia.

Construção de Comissionamento: É o processo de verificação, em novas construções, que todos os sistemas e subsistemas são eficientemente projetados e propriamente instalados para atingir os requisitos do proprietário do projeto e de como foi projetado pelos engenheiros e arquitetos.

Conteúdo do Pré-Consumidor: Conteúdo das sucatas de indústrias que foram desviados dos resíduos e utilizados para outros fins. Exemplos incluem serragens, restos de madeira, lascas de madeira. Excluem-se materiais que foram reincorporados dentro do mesmo processo de fabricação que o gerou.

Conteúdo Reciclado Pós-Consumidor: Percentagem de material de um produto que eram de resíduos e consumo. O material pode ser gerado por consumo doméstico, comercial, industrial ou institucional e não podem mais serem utilizados para seu propósito inicial. Inclui retorno de materiais a partir da cadeia de distribuição. Exemplos incluem detritos de construção e demolição, materiais coletados através de programas de reciclagem, produtos descartados (móveis, deques, armários) e descarte de paisagismo (folhas, grama, ramos de árvore).

Crédito LEED: Parte do sistema de classificação LEED. Projetos ganham pontos por atingirem os requisitos de créditos opcionais em ordem de ganhar pontos junto da certificação.

Crescimento Inteligente: Desenvolvimento em áreas próximas a transportes, moradias e empregos e por consequência deixando espaços abertos e áreas agrícolas livres para o desenvolvimento.

Crescimento Populacional: Adultos fazem crianças que em retorno fazem mais adultos.

Custo do Ciclo de Vida (LCC): A avaliação do custo total de um edifício ou produto ao longo de sua vida útil, incluindo custo inicial, de manutenção, reparação e substituição, assim como economias. LCC avalia a performance econômica.

Custo Suave: Um item de despesa que não é considerado diretamente no custo da construção. Custos suaves incluem ta-

xas de arquitetura, engenharia, financiamento e legais, além de comissionamento e outras despesas de pré e pós construção.

Declaração de Produto Ambiental (EPD): Uma confirmação de que o item atinge os requerimentos ambientais do ISO 14021, ISO 14025 e UN 15804 ou ISO 21930

Declaração de Produtos para Saúde (HPD): Um formato padrão para reportar o conteúdo de um produto e associado a informação relacionadas à saúde de produtos e materiais de um edifício.

Densidade da Construção: Área do piso da edificação dividida pela área total do lote, computada em metros quadrados por acre.

Densidade de Desenvolvimento: Metragem total de edifícios numa área em particular dividida pela quantidade de acres numa mesma área, expressa como SF/Acre (square feet/acre).

Densidade da Grade de Rua: Milhas de centro/milhas quadradas, uma milha central é medindo uma rua em particular até seu centro. Altas densidades são benéficas aos pedestres.

Desenvolvimento de Enchimento: Desenvolvimento que ocorre dentro de uma área urbana estabelecida, onde o lote ou área pode ser tando uma área vazia entre outro desenvolvimento ou já ter sido usada anteriormente para outro propósito urbano.

Desenvolvimento de Baixo Impacto (LID): É uma abordagem para o desenvolvimento de terra (ou redesenvolvimento) que trabalha com a natureza para gerenciar a água da chuva o mais próximo de sua fonte quanto possível.

Desgaseificação: A liberação lenta de gás que estava preso ou absorvido em algum material. Pode ser significativa se coletado em um ambiente fechado onde o ar está estagnado ou sendo recirculado e o gás tem efeitos negativos à saúde.

Desperdício para Energia: Conversão de desperdícios não recicláveis em calor utilizável, eletricidade, ou combustível através de uma variedade de processos, incluindo combustão, gaseificação, digestão anaeróbica e recuperação de gás de aterro (LFG).

Desvio de Resíduos: Veja também a taxa de desvio, materiais desviados de sua disposição inicial como aterros e incineração para serem reciclados, compostados ou reutilizados. Medidos em toneladas.

Detritos de Construção e Demolição: Desperdício de materiais numa construção, dragagem de materiais, tocos de árvore, entulho resultante de construção, remodelação, reparação e demolição de casas, edifícios comerciais e outras estruturas e pavimentos.

Dióxido de Carbono (CO₂): Gás incolor e sem cheiro presente na atmosfera e formado quando qualquer combustível que contenha carbono é queimado. É expirado para fora do pulmão de um animal durante a respiração, produzido pela decomposição de matéria orgânica e utilizado pelas plantas para realização da fotossíntese.

Diversidade de Casas: Mistura de tamanhos e custos de casas em uma área que permita a mistura de tipos socioeconômicos de pessoas. Exemplo: famílias jovens e antigas, casais numa vizinhança.

Do Berço ao Berço (Cradle to Cradle): Termo utilizado na

análise de ciclo de vida para descrever um material ou produto que é reciclado num novo produto no fim da sua vida útil. Um exemplo de um sistema fechado.

Do Berço ao Túmulo (Cradle to Grave): Visão linear da vida de um produto, da criação ao fim útil da vida, ou seja, a eliminação.

Doenças Relacionadas a Construção: Quando sintomas de doenças diagnosticadas são identificadas e podem ser atribuídas diretamente a contaminantes do ar no edifício.

Ecosistema: Uma coleção de coisas vivas e o ambiente em que vivem. Por exemplo, um ecossistema de pradaria incluindo coitotes, coelhos que servem de alimento para eles, e gramas que alimentam os coelhos.

Edifício Verde: É a prática de criação de estruturas e processos de uso que são ambientalmente responsáveis e eficientes em recursos ao longo do ciclo de vida de um edifício, desde a escolha do lote, projeto, construção, operação, manutenção, renovação e demolição. Essa prática expande para incluir preocupações ambientais, sociais e econômicas.

Edifício Verde de Alta Performance: Edifício que é eficiente tanto em energia como em recursos.

Efeitos das Ilhas de Calor: Habilidade de áreas pavimentadas escuras e não refletivas, como ruas, coberturas e passeios de absorver o calor da radiação solar, fazendo áreas urbanas e os subúrbios dos arredores notavelmente mais quentes do que áreas rurais próximas. Outros contribuintes incluem redução da ventilação devido a prédios altos e ruas estreitas, clima calmo e ensolarado e auto exaustão.

Eficiência de Irrigação: Percentagem do volume de água usado benéficamente por plantas e o volume de água entregue através de um sistema de irrigação. Água desperdiçada pode evaporar, cair em áreas impermeáveis ou escoar. Irrigação por gotejamento é a mais eficiente, chegando a uma razão de 90% de eficiência.

Eficiência Energética: O uso de tecnologias que necessitam de menos energia para executar a mesma função. Uma lâmpada fluorescente compacta que usa menos energia do que uma incandescente e produz a mesma quantidade de luz é um exemplo de eficiência energética. A decisão de substituir uma lâmpada incandescente por uma florescente é um exemplo de conservação de energia.

Emissividade: De um material é a razão entre a energia radiada por um material partículas e a energia radiada por um corpo negro na mesma temperatura. É uma medição da habilidade de um material de radiar energia absorvida.

Energia Incorporada: Toda energia usada para crescer, extrair e manufaturar um produto, transportá-lo para o canteiro de obras, completar a instalação e finalmente descartá-lo no final do seu ciclo de vida.

Energia Fotovoltaica (PV): Aplicação de células solares para energia através da conversão da luz solar em eletricidade.

Energia Net-Zero: Um projeto que pode produzir toda a energia que é necessitada num local e que ainda pode ser conectada na rede de energia regular, por exemplo, usando energia da rede quando não há nenhum vento, e fornecendo energia para rede através de turbinas de vento nos dias em que ele houver, chegando a um ponto em que a energia usada se torne equivalente a energia produzida.

Energia Renovável: Energia gerada através de recursos naturais, como a luz do sol, vento, marés e aquecimento geotérmico, e que são naturalmente reabastecidos.

Energia Verde: Energia renovável como a solar, eólica, biomassa, hídrica e geotérmica.

Energy Star: A Energy Star é um programa que foi inicialmente desenvolvido em 1992 pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (US Environmental Protection Agency – EPA) como um método de identificar e promover produtos que sejam eficientes energeticamente. Produtos que carregam esse símbolo promovem um meio para que empresas e consumidores economizem dinheiro, enquanto ao mesmo tempo protegem o meio ambiente.

Energy Star Portfolio Manager: Uma ferramenta interativa de gerenciamento de energia para acompanhamento e avaliação do consumo de energia e água em todo um portfólio de edificações.

Engenharia de Valor: Um processo de revisão que identifica e seleciona a menor opção de custo de ciclo de vida no projeto, materiais e processos e que atinja o nível desejado de performance, confiabilidade e satisfação do consumidor.

Envoltória do Edifício (Building Shell): Exterior da superfície da construção, incluindo todas as paredes, janelas, piso e cobertura. É o que separa a parte interna da construção da parte externa.

Equilíbrio da Água: Uma prestação de contas de todo o volume de água que entra e sai de um espaço em um período de tempo.

Erosão: O carregamento ou disposição de sólidos (sedimento, solo, pedra e outras partículas) usualmente por agentes decorrentes, como vento, água, descongelamento de gelo ou carregamentos encosta abaixo em resposta a gravidade.

Espaço Aberto: Terrenos que contém vegetação e são permeáveis. Telhados verdes podem ser considerados espaços abertos mas apenas em áreas urbanas.

Estacionamento Subsolo: Abaixo do edifício ou uma estrutura de empilhamento de estacionamento que minimiza a necessidade de estacionamentos expostos.

Evapotranspiração: Água deixando plantas e solos e retornando novamente para a atmosfera externa. Um efeito paralelo ou consequência de uma atividade comercial ou industrial que afeta outras partes sem isso se refletir no preço dos bens ou serviços envolvidos, ex. A poluição criada da geração de energia por um estado e soprado sobre outro estado.

Feedback Loop: Informação de um resultado de um sistema de retorno ao sistema de modo que ele possa fazer modificações apropriadas. Pense num termostato lendo a temperatura do ar interno. A informação deve circular para realizar o feedback loop. Sem informação, mudanças são menos prováveis de acontecerem.

Fenestração: Qualquer abertura em um edifício, como janelas, portas, claraboias, paredes de cortina, etc, projetadas a permitir a passagem de ar, luz, veículos ou pessoas.

Flush-Out: Quando grandes quantidade de ar externo é forçado através de um edifício concluído recentemente por um período de tempo em que a maioria das de poluentes emiti-

dos pelos materiais, finalizações e móveis possam ser removidos do edifício antes de sua ocupação. O LEED requisita que ocorra um período mínimo de 2 semanas de flush-out após a construção e antes da ocupação.

Gases do Efeito Estufa: Um gás, como o dióxido de carbono ou metano, que contribui para o potencial de mudança climática.

Gestão da Demanda de Transporte: Uma tentativa de reduzir o período de pico do uso de transportes, como permissão de tempo flexível em que os empregados podem vir para o trabalho antes ou depois das horas de pico.

Greenfield: Um lote que não foi desenvolvido e está em seu estado natural ou foi utilizado para agricultura.

Green Washing: Publicidade de um produto ou política para parecer mais benéfica ao meio ambiente do que realmente é.

Grupos de Assessoria técnica LEE (TAG): Fornece uma fonte consistente de assessoria técnica com respeito aos produtos, ferramentas e serviços. O TAG age numa capacidade de consulta em resposta aos pedidos de interpretação de créditos (CIRs), regras de créditos e apelos enquanto mantém uma consistência, integridade e rigor técnico no desenvolvimento do LEED.

Hard Cost: Preço de compra de um recurso caro, como alvenaria, madeira, aço, carpete, tijolos, sistemas mecânicos, coberturas.

Hardscape: Áreas em que o solo superior não está mais exposto, incluindo áreas pavimentadas, caminhos, fontes, etc.

HCFC: Hidroclorofluorocarbonetos que são usados em refrigerantes e propelentes e que são conhecidos por causar a deple-

ção da camada de ozônio.

Ilhas de Calor: Temperatura do ar e da superfície que diferem entre áreas desenvolvidas e não desenvolvidas.

Iluminação Invasiva: Luz que passa dos limites do projeto, ex. Luzes de um estacionamento que atravessa para um parque próximo ao projeto.

Iluminação Natural: A prática de colocar janelas, ou outras superfícies transparentes e refletoras para que, durante o dia, a luz natural providencie iluminação interna efetiva.

Impermeabilidade: Resistência a penetração por um líquido e é calculado como a porcentagem de área coberta por um sistema de pavimentação que não permite a umidade de encharcar o chão.

Índice de Refletância Solar (SRI): Medida da habilidade de superfícies construídas de se manterem frias no sol através da reflexão da radiação solar e emissão termal da radiação. É definida tal que uma superfície preta (refletância solar inicial de 0.05, emissão termal inicial de 0.90) tem um SRI inicial de 0, e uma superfície branca (refletância solar inicial de 0.80, emissão termal inicial de 0.90) tem um SRI inicial de 100. Para calcular o SRI de um dado material, se obtém sua refletância solar e emissão termal através do Cool Roof Rating Council Standards. O SRI é calculado de acordo com o ASTM E1980. O cálculo da idade do SRI é baseado nos valores testados de idade de refletância solar e emissão termal.

Intenção LEED: Parte do sistema de classificação LEED, que especifica a meta ambiental para cada crédito LEED.

Intensidade do Uso de Energia (EUI): Unidade de medida

que descreve o uso de energia de um edifício relativo ao seu tamanho. Um edifício EUI é calculado pegando o total de energia consumido em um ano, medido em kBtus, e dividindo esse valor pela área total do edifício. Por exemplo, se um edifício de 10.000 m² consumiu 1.000.000 kBtu no ano passado seu EUI seria de 100. Geralmente, um baixo EUI significa uma boa performance energética.

Irrigação Convencional: Irrigação utilizando sprinklers acima do solo.

Irrigação por Gotejamento: Método que minimiza o uso de água e fertilizantes por permitir que a água pingue lentamente nas raízes das plantas, tanto na superfície do solo quando diretamente sobre a área da raiz, através de uma rede de válvulas, canos e tubulações.

Lagoa Molhada (Lagoa de Retenção): Uma lagoa projetada para segurar uma quantidade específica de água indefinidamente.

Lagoas Secas (Lagoas de Detenção): Utilizadas para armazenar excesso de água da chuva. As lagoas secas são bacias que foram designadas para reter o escoamento da água por um tempo mínimo (ex. 24 horas). A água da chuva irá escoar lentamente no chão e recarregar ou descarregar os aquíferos, conforme determinado pelo projeto do tanque para permitir os poluentes a se assentarem. Ao contrário das lagoas molhadas, essas instalações não tem uma grande piscina de água permanente.

Lâmpada Fluorescente Compacta (CFL): Tipo de lâmpada fluorescente projetada para substituir uma lâmpada incandescente e se encaixar em luminárias existentes. As lâmpadas fluorescentes proporcionam a mesma quantidade de luz visível,

geralmente utilizam menos energia, tem um tempo de vida útil maior, mas também um preço maior comparado com as incandescentes.

LEED: É um programa de certificação de terceiros e nacionalmente aceito como ponto de referência para projetos, construções e operações de edifícios verdes de alta performance.

LEED Online: Software online usado para gerenciar toda a certificação de projetos LEED, seus processos e gerenciamento de créditos. Também permite os times registrarem seu projeto e enviar cada sessão da inscrição na certificação.

Limite de Projetos LEED: Porção de área do terreno do projeto que é submetido para a certificação LEED. Para o desenvolvimento de múltiplos edifícios, o limite de projeto do LEED pode ser a porção de desenvolvimento assim como determinado pela equipe de projeto.

Limpeza Verde: Uso de ingredientes e produtos químicos domésticos e industriais que sejam amigos do meio ambiente. Técnicas e produtos de limpeza verde evitam o uso de químicos reativos e produtos de limpeza tóxicos que contenham químicos tóxicos, alguns dos que emitem componentes orgânicos voláteis (VOCs).

Litros por Descarga: Unidade de medida em que a razão do fluxo e água em banheiros e outros equipamentos de descarga são medidos e regulados.

Litros por Minuto: Unidade de medida em que dispositivos de fluxo como torneiras e chuveiros são medidos e regulados.

Localção: No edifício verde, a localção inclui o contexto natural (clima, plantas, vento, sol), o contexto social (história cultural,

tradições, utilidades e regulações locais), e um contexto de infraestrutura (ruas, materiais locais, utilidades, transporte público).

Local de Tratamento de Águas Residuais: Usando sistemas locais para tratar os resíduos gerados no local e evitando adicionar mais resíduos para as instalações públicas.

Local Previamente Desenvolvido: Um terreno que já tenha sido construído anteriormente, foi classificado, ou contém um estacionamento, estrada ou outra estrutura.

Loop de Feedback Negativo: Um sistema em que a saída possa ser um sinal de que o sistema irá parar de mudar, ex. Um termostato, onde até um certo ponto em que o feedback irá dizer ao sistema para desligá-lo.

Loop de Feedback Positivo: Sistema em que a energia é tirada da saída de um sistema e reaplicada na entrada. Exemplo, A produz mais de B que em retorno produz mais de A.

Manejo Integrado de Pragas: O uso coordenado de pragas e informações ambientais com métodos de controle de pragas disponíveis para prevenir níveis inaceitáveis de danos e pelos meios mais econômicos, diminuindo também a possibilidade de perigo para as pessoas, propriedades e meio ambiente.

Material Pós-Consumidor: Material reciclado gerado através de resíduos domésticos, comerciais, industriais ou institucionais.

Materiais Rapidamente Renováveis: Materiais e produtos que são feitos a partir de plantas que são tipicamente coletadas dentro de um ciclo de dez anos ou menos e são replantadas e crescem de forma sustentável.

Materiais Recuperados: Materiais de áreas de construção ou prédios existentes que são reutilizados numa mesma ou diferente capacidade. Exemplos podem incluir pavimentação, tijolos, vigas e portas.

Material Regional: Material que é usado como fonte e fabricação dentro de um raio de 160km do projeto. Usualmente expressado como uma porcentagem do total de material do projeto.

Metragem: Medida da quantidade de recursos usados sobre um período de tempo, como água ou eletricidade.

Metragem Quadrada de um Edifício: Total de área em metros quadrados de todos os espaços em um edifício, incluindo salas, escadas, elevadores e corredores.

Mictório sem Água: Mictórios que não utilizam água.

Monitoramento de Performance: Um processo contínuo de coleta e análise de dados para comparar o quão bem um projeto está trabalhando contra os resultados esperados baseado em indicadores de performance. A meta é usar os indicadores para atingir a maior eficiência possível.

Neutralidade do Carbono: Alcançar emissões 0 de carbono através do balanceamento da pegada do carbono com a quantidade equivalente de gases de efeito estufa sequestrados.

Ozônio (O3): É um gás composto por três átomos de oxigênio. Usualmente não é emitido diretamente no ar, mas no nível da superfície é criado por reações químicas entre óxidos de nitrogênio e compostos voláteis orgânicos (VOC) na presença da luz solar. O ozônio tem a mesma estrutura química, ocorrendo

a milhas debaixo da terra ou nas superfícies e pode ser “bom” ou “ruim”, dependendo da sua localização na atmosfera.

Pavimento Permeável: Pavimento que é menos de 50% impermeável e contém vegetação nas células abertas.

Pegada do Carbono: Avaliação dos gases do efeito estufa (que incluem mais do que o CO₂) emitidos por uma organização particular, projeto ou atividade.

Pegada de Desenvolvimento: Área do lote do projeto que tenha sido perturbada pelo desenvolvimento. Essa área inclui a pegada do edifício, hardscapes e estacionamentos.

Pegada do Edifício: Área do edifício definida pelo perímetro da estrutura. Vagas de estacionamento, caminhos e paisagismo não estão incluídos.

Permeabilidade: Ser capaz de permitir que a água e o ar se filtrem através.

Perturbação Local: Área do local do projeto que é impactada pela construção, projetos LEED devem tentar limitar a perturbação local.

Pico de Demanda: O máximo de carregamento de energia num ponto específico de tempo ou sobre um período de tempo.

Planície de Inundação: Terra plana ou quase plana adjacente a uma nascente ou rio que experimenta períodos ocasionais ou periódicos de inundação.

Plano de Comissionamento: Documento que descreve a organização, programação, alocação de recursos e requisitos de

documentação dos resultados para o processo de comissionamento, incluindo o estado de As-built do sistema de HVAC e qualquer outro problema não resolvido no tempo em que o processo de comissionamento for completado.

Plano de Controle de Erosão e Sedimentação: Um plano escrito que esquematiza estratégias para a redução do escoamento de água da chuva com intuito de reduzir a erosão, poluição e sedimentação de corpos d'água próximos, especialmente importante durante construções onde muita sujeira, poeira e resíduos estão presentes.

Plano de Gestão de Desperdício: Veja Plano de gestão de Resíduos na Construção.

Plano de Gestão de Resíduos na Construção: Plano que cobre como os resíduos vão ser tanto dispostos como reutilizados ou reciclados, abordando triagem, coleta e disposição final de itens utilizados no processo de construção e renovação.

Plano de Gestão de Resíduos na Construção: Requisitos administrativos e processuais para economia, reciclagem e disposição de resíduos não perigosos oriundos de demolições e construções. Isso significa que deve cobrir o resíduo enviado para um aterro sanitário, recuperando-os e reciclando-os.

Plano de Manutenção das Qualidade do Ambiente Interno: Um plano que leva em consideração todos os aspectos da qualidade do ambiente interno e documenta estratégias para a proteção da qualidade do ambiente interno para seus ocupantes, especialmente importante durante a construção e renovação.

Planta Adaptativa: plantas não nativas que usam menos fertilizantes, pesticidas e água em uma determinada paisagem. Es-

tas plantas se adaptaram ao clima local e não são consideradas invasivas ou ervas daninhas.

Padrões de Qualidade do Ar: Nível de poluentes prescritos por regulações que não podem se exceder durante um dado tempo em uma determinada área.

Plantas Invasivas: Plantas indígenas ou exóticas que se espalham para fora de áreas cultivadas e podem prejudicar o ambiente e recursos econômicos. Elas crescem rápido e agressivamente, se espalhando e deslocando outras plantas.

Plantas Nativas ou Indígenas: Plantas nativas são adaptadas às condições locais e são mais fáceis de crescer e manter. Essa abordagem de baixa manutenção significa economias tanto em tempo como em dinheiro. Uma vez estabelecidas, plantas nativas aguentam melhores variações climáticas do local como secas e geadas.

Poder de Interpretação de Crédito LEED (CIR): Processo de decisão para candidatos de projeto que procuram guias técnicos e administrativos em como os créditos do LEED se aplicam em seus projetos e vice-versa. As interpretações do LEED são os resultados de um CIR e podem determinar como futuros times de projetam utilizam o LEED.

Política de Aquisição Sustentável: Dá preferência a aquisição de produtos ambientalmente preferíveis e companhias que o forneçam.

Política de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Plano que identifica uma meta de taxa de desvio e cobre o quanto de resíduos vão ser tanto dispostos, reutilizados ou reciclados, abordando triagem, coleta e disposição final dos itens num prédio existente.

Poluente: Qualquer substância introduzida no ambiente que afeta negativamente a utilidade de um recurso ou cause instabilidade, desordem, perigo ou desconforto para sistemas físicos ou organismos vivos.

Poluição da Água: Presença na água de quantidade suficiente de materiais prejudiciais para danificar a qualidade da água.

Poluentes do Ar: Qualquer substância no ar que possa, em grande concentração, gerar danos para o homem, animal, vegetação ou material.

Poluição Difusa: A poluição da água geralmente resulta de múltiplas fontes versus apenas uma fonte, exemplos são o escoamento de água de estradas, drenagem de prédios, infiltração, escoamento de campos agrícolas.

Poluição Luminosa: Luz artificial excessiva ou obstrutiva que escurece as estrelas a noite para moradores de cidades, interferem em observatórios astronômicos, e como qualquer outra poluição, perturba o ecossistema e tem efeitos adversos para a saúde.

Pontos LEED: Uma classificação LEED é atingida através da conquista de pontos em cada uma das seis categorias LEED.

Pré-requisitos LEED: Parte do sistema de classificação LEED, dentro de cada categoria LEED existem pré-requisitos e créditos. Pré-requisitos devem ser atingidos para a certificação de um edifício.

Processo Integrativo: Uma abordagem compreensiva para construir sistemas e equipamentos. Membros de times de projeto procuram por sinergias entre sistemas e componentes, as

vantagens mutuais que podem ajudar a atingir níveis altos de performance do edifício, conforto humano e benefícios ambientais. O processo deve envolver rigorosos questionamentos e coordenação e desafiar os pressupostos típicos de projeto.

Produtos Ambientalmente Preferíveis: Produtos que tem um efeito menor ou reduzido na saúde humana e do ambiente quando comparado com produtos ou serviços competidores que tenham o mesmo propósito. Essa comparação pode considerar a aquisição de matérias primas, produção, fabricação, empacotamento, distribuição, reuso, operação, manutenção ou disposição do produto ou serviço.

Projeto Passivo: Projeto de edifício que pode tirar vantagem do clima local para fornecer parte ou todo o aquecimento, resfriamento, iluminação e ventilação que necessita para seus ocupantes.

Propriedades Emergentes: Propriedades ou padrões que um sistema complexo tem, mas que os membros individuais não têm. O resultado final é que agora o sistema tem mais do que apenas a soma de suas partes. Por exemplo, salinidade é uma propriedade que nem o sódio ou o cloro tem, mas quando combinados criam a propriedade de salinidade.

Protocolo de Montreal: Tratado internacional designado a proteger a camada de ozônio através da eliminação progressiva de numerosas substâncias que acreditam serem responsáveis pela depleção do ozônio.

Qualidade Ambiental Interna: Conceito que leva em consideração todos os impactos do ambiente interno na saúde e performance humana, incluindo qualidade interna do ar, iluminação natural e vistas, além de conforto térmico e visual.

Qualidade de Ar interna: A qualidade do ar dentro de edifícios que se relaciona com a saúde e conforto de seus ocupantes.

Razão da Área de Piso: Relação entre a área de piso total de um edifício e a área permissível de terra que o edifício pode cobrir.

Reciclagem Misturada: Quando todos os materiais recicláveis por coleta são misturados, mas mantidos separados de outros resíduos.

Recursos Não Renováveis: Um recurso natural que não pode ser produzido, recultivado, regenerado, ou reusado numa escala em que pode sustentar sua taxa de consumo. Esses recursos frequentemente existem em uma quantidade fixa, ou são consumidos mais rápido do que a natureza pode recriá-los. Combustíveis fósseis (como carvão, petróleo e gás natural) e combustíveis nucleares são alguns exemplos.

Redução de carga: Ação de reduzir a carga em alguma coisa, especialmente a interrupção de um suprimento de energia para evitar carregamento excessivo na planta de geração.

Refletância Solar (SR): Fração de energia solar que é refletida por uma superfície em uma escala de 0 a 1. Tinta preta tem uma refletância solar de 0; enquanto tinta branca (dióxido de titânio) tem uma refletância solar de 1. A técnica padrão para determinação utiliza medidas espectrofotométricas, com uma esfera integrativa para determinar a refletância em cada comprimento de onda. A refletância média é então determinada por um processo de cálculo médio, utilizando o padrão de espectro solar, como documentado pela ASTM Standards E903 e E892.

Refrigerante: Substâncias utilizadas para transferir calor durante o processo mecânico de resfriamento dentro de um sistema de refrigeração ou condicionamento de ar. Eles agem como um carregador de calor que muda de gás para líquido e então retornam para gás no ciclo de refrigeração.

Regeneração: Similar ao “do berço ao berço”, processo que restaura, renova ou revitaliza suas próprias fontes de energia e materiais, criando um sistema sustentável que integra as necessidades da sociedade com a integridade da natureza. Exemplo, um edifício ou comunidade que pode criar mais energia do que consome, ou que purifica a água da chuva antes de deixar o terreno do projeto.

Solicitações de Interpretação de Crédito (CIRs): Processo para times de projeto obterem assistência técnica e como os requisitos do LEED pertencem a seus projetos.

Relatório de Sustentabilidade Empresarial (CSR): Um relatório verificado de terceiros que incluem informações sobre como o fabricante realiza suas extrações de matérias primas.

Relatórios de Valor de Eficiência Mínima (MERV): Padrão de comparação de eficiência de um filtro de ar. A escala do MERV varia de 1 (menos eficiente) a 16 (mais eficiente), e mensura a habilidade de um filtro em remover partículas de 3 a 10 microns de tamanho. Desenvolvido pela ASHRAE.

Resposta de Demanda: Recurso que permite fim do uso do consumo elétrico para reduzir seu uso em um dado período, ou mudar esse uso para outro período de tempo, em resposta a um sinal de preço, incentivo financeiro, uma condição ambiental ou sinal de confiabilidade.

Resposta de Demanda em um Evento: Um período específi-

co de tempo onde administrados de programa a resposta de demanda pede corte de carga de seus participantes de programa.

Retrocomissionamento: Quando em edifício existente sofre um processo de comissionamento para descobrir se melhorias ou mudanças podem ser feitas para melhorar o edifício.

Reuso: Estratégia de usar materiais existentes em uma capacidade similar ou diferente.

Reutilização Adaptativa: É o processo de adaptação de estruturas antigas para outros fins do que as inicialmente pretendidas. Isso economiza em novos materiais que forem necessários. Exemplo: armazéns transformados em condomínios. Também se refere ao projeto de novas construções com consideração ao que no que poderia ser utilizado para o futuro.

Reutilização de Material: Um termo diferente de reuso adaptativo porque materiais são reutilizados de um jeito que é o mesmo ou similar de como foi usado anteriormente, ex. Reutilização de portas de um antigo projeto em um novo, esse material é calculado como uma porcentagem do total do custo de materiais do projeto.

Silvicultura Sustentável: A administração e uso de florestas e áreas florestais de modo, e num ritmo, que mantenha sua biodiversidade, produtividade, capacidade de regeneração, vitalidade e potencial de preenchimento, em nível local, nacional e global, e que não cause danos a outros ecossistemas.

Sistema Aberto (Open System): Um sistema que constantemente pega itens de outro sistema, usando-os e então liberando-os como desperdício. Esse sistema não tem um loop de feedback. Pense numa casa normal onde as compras, produ-

tos ou água vão para a casa e são utilizados e então liberados como água residual e lixo.

Systems Thinking: Um sistema dentro de sistemas que são relacionados porque afetam e causam efeitos uns nos outros.

Sistema de Classificação LEED: Encoraja e acelera a adoção global de edifícios verdes sustentáveis e desenvolve práticas através da criação e implementação de ferramentas universalmente entendidas e aceitas e critérios de performance. Existem diversos sistemas de classificação dependendo do tipo de edifício do projeto.

Sistema de Climatização (HVAC): Acrônimo para aquecimento, ventilação e ar condicionado. Esses sistemas procuram prover conforto térmico e aceitável qualidade interna de ar.

Sistema de Gestão de Energia: Um sistema de controle capaz de monitorar o ambiente e cargas e ajustes em sistemas operacionais de HVAC em ordem de conservar energia enquanto mantém o conforto.

Sistemas de Pensamento: Ver o mundo como um conjunto de sistemas inter-relacionados que podem influenciar uns aos outros.

Sistema Fechado (Closed System): Um sistema com ciclo fechado, e é considerado como mais sustentável. Por exemplo, plantas crescendo num campo, crescem, produzem oxigênio, utilizam água, depois morrem e se decompõem, o que ajuda as próximas plantas a crescerem. Sistemas fechados podem ser conectados onde um sistema utiliza os subprodutos de um outro.

Síndrome do Edifício Doente: Usado para descrever situações

em que os ocupantes do prédio experienciam efeitos nocivos na saúde e conforto e que aparentam estarem conectados ao tempo gasto no prédio, mas nenhuma doença específica ou causa pode ser identificada.

Sub-medidores: Medidores dispostos em porções menores de um grande sistema, exemplo, sub-medidores monitorando o uso de água em cada pavimento de um projeto.

Submissão e Requisitos LEED: Cada crédito LEED tem requisitos que devem ser atingidos e documentações que devem ser submetidas para provar que tais requisitos foram atingidos de verdade.

Subproduto: Material além do produto principal, gerado como consequência de um processo industrial, ou como produto de decomposição em um sistema vivo.

Sustentabilidade Ambiental: Manutenção de longo termo dos componentes de um ecossistema e suas funções para futuras gerações.

Sustentável: Atingir as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atingir suas próprias necessidades.

Superfícies Impermeáveis: Principalmente estruturas artificiais, como pavimentos (estradas, passeios, rodovias, estacionamentos) que são cobertos por um material impenetrável (impermeável) como asfalto, concreto, tijolos e pedras. Solos compactados pelo desenvolvimento urbano também são altamente impermeáveis. Essas superfícies promovem o escoamento da água da chuva ao invés de sua absorção pelo solo.

Taxa de Desvio: Percentagem de resíduos desviados de elimi-

nação tradicionais, como a deposição em aterro e incineração a ser reciclados, compostados ou reutilizados.

Taxa de Ventilação: Taxa em que o ar interno entra e deixa o prédio, usualmente expressado no LEED como o número de mudanças de ar externo por horas. ASHRAE 62 prescreve taxas de ventilação própria para assegurar que poluentes e dióxido de carbono seja removido do espaço.

Telhado Vegetal (Verde): Um telhado de uma construção que é parcialmente ou totalmente coberto por vegetação e solo, ou de um meio de cultura, plantado sobre uma membrana a prova d'água.

Temperatura Ambiente: Temperatura do ar circundante ou outro meio.

Times de Projeto Integrativo: Todos os membros do time de projeto trabalhando em direção do processo integrativo, incluindo proprietários do edifício, equipe de manutenção, planejadores, projetistas, etc. Membros do time colaboram para alcançar a eficiência e efetividade de todo o sistema.

Torre de Refrigeração: Equipamentos de remoção de calor utilizados para transferir o processo de eliminação de calor para a atmosfera. Grandes escritórios, hospitais e escolas tipicamente usam uma ou mais torres de refrigeração como parte do sistema e condicionamento de ar.

Transformação do Mercado: melhorias sistemáticas num mercado ou segmento de mercado para atingir uma quota de duração de produtos e serviços energeticamente eficientes. Exemplo: Lavadoras de alta eficiência substituindo maquinas de lavar.

Trânsito em Massa: Serviços de transporte de passageiros que

são disponíveis para uso do público geral, como trens, metrô e ônibus.

Triple Bottom Line (Tripé da Sustentabilidade): Uma linha de medição de performance, que adiciona dimensões sociais e ambientais a medida de lucro, então as decisões são vistas em longo termo com o impacto que causa nas pessoas, no planeta e no lucro.

Unidade Termal Britânica (British Thermal Unit – BTU): termo usado nos Estados Unidos para descrever o aquecimento ou esfriamento de um sistema ou combustíveis. O BTU é entendido para representações por hora quando se refere a força. Deriva das medidas da quantidade de energia que necessita para aumentara temperatura em uma libra de água por um grau Fahrenheit.

United States Green Building Council (USGBC): Uma organização sem fins lucrativos baseada em membros cuja missão é transformar o modo como edifícios e comunidades são projetados, construídos e operados, permitindo um ambiente socialmente responsável, saudável e próspero que melhore a qualidade de vida. O USGBC criou o Sistema de Classificação LEED.

Utilização Diversificada (considerada no crédito de Usos Diversos): Um distinto negócio oficialmente reconhecido, sem fins lucrativos, cívico, religioso ou governamental, ou unidades habitacionais (uso residencial) ou escritórios (uso comercial). Possui um endereço postal estacionário e está disponível publicamente. Não inclui instalações automatizadas tais como caixas eletrônicos, máquinas de venda automática, e telas sensíveis ao toque.

Veículos de Combustível Alternativo: Qualquer método de

alimentar um motor que não envolve unicamente petróleo. Exemplos: carros elétricos, híbridos petróleo-elétricos, energia solar.

Veículo Híbrido: Veículo que tem tanto motor elétrico como a gás para alcançar uma melhor economia de combustível e menores emissões.

Ventilação Natural ou Passiva: Usa as forças naturais do vento e flutuabilidade para entregar ar fresco em edifícios através de portas, janelas e outros tipos de aberturas, como chaminés.

Xeriscaping: Paisagismo e jardinagem em meios de reduzir ou eliminar a necessidade de irrigação suplementar. É promovida em áreas que não se tem fácil acesso a suprimentos ou água doce e esta em recuperação em outras áreas com mudanças de padrões climáticos.

Zoneamento: Método de regularização do uso de terra por governos locais em países mais desenvolvidos. O zoneamento pode ser baseado no uso, ou pode regular a altura dos edifícios, taxa de construção no lote, e características similares ou alguma combinação delas.

AGRADECIMENTO

Quero te agradecer pela leitura deste livro. Foi uma jornada bem longa, mas espero que tenha sido tão gratificante para você ter recebido esses conteúdos do que eu escrever este livro para você.

Queria te fazer um convite para a indicar este livro para os seus amigos e colegas de profissão, que pode receber esses conhecimentos e utilizar na prática para uma arquitetura melhor. Te desejo muita sorte nessa jornada e quaisquer dúvidas que você tiver, me escreva em: contato@ugreen.com.br

Para realizar o download de fontes de estudo adicionais, acesse:

www.ugreen.com.br/ga-fontes

Grande parte das fontes bibliográficas são do USGBC. USGBC® e os logos relacionados são marcas pertencentes ao U.S. Green Building Council e são utilizadas com permissão. USGBC® and the related logos are trademarks owned by the U.S. Green Building Council and are used with permission.

SOBRE O AUTOR



Filipe Boni é Arquiteto, LEED AP BD+C, empreendedor digital e idealizador do UGREEN, a primeira plataforma educacional online em sustentabilidade do Brasil.

Possui um escritório de arquitetura chamado 2030STUDIO, que coloca em prática diversos desses aprendizados transmitidos no UGREEN.

É um entusiasta no aprendizado nas áreas de tecnologia, empreendedorismo e sustentabilidade. Acredita que a soma desses 3 fatores irão originar uma nova safra da arquitetura brasileira e transformar nosso país para melhor.

