

CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL LEED: MAPEAMENTO EM SÃO PAULO

LEED ENVIRONMENTAL CERTIFICATION: MAPPING IN SÃO PAULO

LUISA SAPIENZA PASSOS, M.Sc. | MACKENZIE

GILDA COLLET BRUNA, Dr. | FAU - USP

RESUMO

O presente estudo pretende problematizar a questão da sustentabilidade com um olhar direcionado às certificações ambientais na arquitetura, que se introduzem no mercado como um atestado e comprovante de uma postura ambientalmente correta. A certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) aparece como destaque no Brasil e a tipologia de edifícios corporativos é a de maior número dentre todas as categorias. O objetivo do estudo é compreender os critérios dessa certificação e a sua relevância dentro da organização urbana na cidade de São Paulo, para isso foram levantados todos os seus requisitos de pontuação, e todos os edifícios certificados, que por sua vez foram mapeados um a um para a compreensão da distribuição dessas edificações certificadas nos principais eixos urbanos corporativos de São Paulo: Avenida Paulista, Avenida Faria Lima, Avenida Engenheiro Luís Carlos Berrini e Avenida Nações Unidas.

PALAVRAS CHAVE: Sustentabilidade, LEED, Mapeamento de Edificações, Certificação Ambiental

ABSTRACT

The present study intends to problematize the question of sustainability with a focus on environmental certifications in architecture, which are introduced in the market as a certificate and proof of an environmentally correct posture. The LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) certification appears as a highlight in Brazil and the typology of corporate buildings is the largest in all categories. The objective of the study is to understand the criteria of this certification and its relevance within the urban organization in the city of São Paulo, for which all its scoring requirements and all certified buildings were surveyed, which in turn were mapped one by one to understand the distribution of these certified buildings in the main urban axes of São Paulo: Avenida Paulista, Faria Lima Avenue, Engenheiro Luís Carlos Berrini Avenue and Avenida Nações Unidas.

KEY WORDS: Sustainability, LEED, Building Mapping, Environmental Certification



1. INTRODUÇÃO

A visão ambientalmente responsável surge como um processo e as discussões implementadas sobre esse assunto evoluem com a emblemática situação após a intensa industrialização no movimento moderno. A evolução desse pensamento pode ser observada com o aparecimento de encontros internacionais cada vez mais frequentes e abrangentes.

O processo de preocupação com o meio ambiente e busca de desenvolvimento sustentável destaca-se em 1968 com o Clube de Roma que, segundo Layrargues (1997), ocasionou inúmeros debates e continua possibilitando o aprimoramento da discussão sobre a necessidade de incorporar a todas as pessoas a preocupação com o planeta e as possíveis consequências de um consumo infinito em um planeta finito. Em 1972, foi concluído o relatório "Os Limites do Crescimento" que alertava que em 100 anos poderíamos ter os recursos naturais do planeta esgotados caso o consumo desenfreado da era industrial não fosse controlado, conforme observa-se na figura 01, que mostra graficamente as consequências dessa ação.

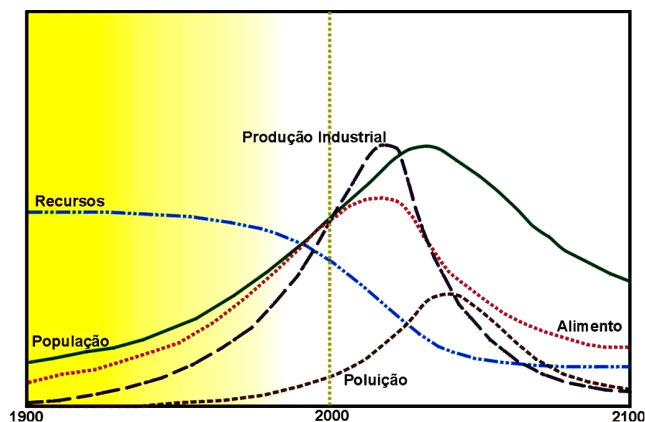


Figura 1 – Limites do crescimento
Fonte: LEMOS, H. M. (2009).

Segundo Barbosa, Drach, Corbella (2012), as ideias de Lester Brown, analista de ambiente, são colocadas em evidência em 1980. Ele define a sustentabilidade como a capacidade de satisfazer as necessidades de uma sociedade sem comprometer o seu futuro. Em 1986, essa definição aparece com grande destaque no Relatório Brundtland, que redige uma importante análise sobre o conceito de sustentabilidade. Também conhecido como "Nosso Futuro Comum" (Our Common Future), esse documento foi publicado em 1987 e aponta uma série de medidas a serem tomadas pelos países para promover o desenvolvimento sustentável. "Em essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a

orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas", resume o Relatório Brundtland (1987).

Elkington (2011) formula, nos anos 80, o conceito de consumo verde, defendendo que os clientes e consumidores são ambientalmente exigentes. Em seus estudos, conclui que o caminho para um desenvolvimento sustentável deve ser algo balanceado que aconteça progressivamente e tenha o mundo empresarial envolvido, porém, salienta que as questões sociais fazem parte e não devem ser postas em segundo plano.

Tratando desse assunto, Elkington (2011) explica que os empresários têm um papel tão relevante quanto o governo, e quem irá vigiá-los serão os próprios consumidores, que estão cada vez mais conscientes. Fazendo a junção dessas ideias, ele cria o termo Capitalismo Verde, que após ser muito criticado, começa a ser absorvido e compreendido como fator relevante para um bom posicionamento e reconhecimento das grandes multinacionais, que introduzem a responsabilidade corporativa sustentável em seus escopos. Afirma que o conceito do Triple Bottom Line (Tripé da Sustentabilidade) possibilita conciliar os recursos e retornos financeiros, sociais e ambientais.

Segundo Costa e Morais (2013), a sustentabilidade é um conceito cada vez mais difundido e em paralelo a essa expansão surge a necessidade de legitimação na afirmação de empresas que se apresentam como sustentáveis. Por esse motivo surgem as certificações que se destacam como um atestado e comprovante de uma postura sustentável.

2. A CERTIFICAÇÃO LEED

A certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) é direcionada às edificações sustentáveis, concebida pela USGBC (United States Green Building Council) e especificamente no Brasil é gerida pelo Green Building Council Brasil com membros de diversas áreas: Administradoras, Associações Profissionais, Autarquias, Empresas Públicas e Empresas de Economia Mista, Concessionária de Serviço Público, Construtoras, Escritórios de Arquitetura, Escritórios de Engenharia, Fabricantes de Equipamentos, Fabricantes de Materiais, Imobiliárias, Incorporadoras, Instituições de Ensino, Instituições Financeiras, Organização Social, Órgãos do Governo, Prestadores de Serviço, Produtores e Distribuidores de Materiais, Produtos com DAP, ACV e EPD e Varejistas ou Atacadistas.

Segundo Faria (2014), no Brasil, as cinco principais tipologias de edificações certificadas são escritórios, armazéns e centros de distribuições, produção industrial, varejo e

edifícios públicos; e os sistemas classificatórios mais procurados no Brasil resumem-se no de envoltória e núcleo central, nova construção, edifícios existentes com operação e manutenção, interiores comerciais e varejo. Os resultados das edificações são medidos em cinco áreas chaves: energia e atmosfera, água, resíduos, transporte e experiência humana.

A certificação LEED foi criada em 1998 com o objetivo de incentivar e reconhecer projetos ambientalmente responsáveis da construção civil, definindo a categoria de edifícios verdes a partir de uma padronização de categorização com um medidor comum, promovendo práticas de projeto e estimulando a concorrência verde. Assim sendo, essa certificação ambiental possibilitou sensibilizar o consumidor e mostrar para a população os diversos benefícios de uma construção verde, propagando a ideia da importância de um bom desempenho de um edifício ao longo de todo o seu ciclo de vida para transformar o mercado de construção e priorizar cada vez mais a vertente sustentável de projeto.

Para difundir essas ideias, inúmeros comitês foram criados ao longo dos anos, propagando os ideais dos tradicionais encontros internacionais e fazendo um levantamento dos maiores motivos para os 150 países optarem por utilizar essa certificação nos projetos arquitetônicos:

- a) Reconhecimento global
- b) Consideração do local de Construção
- c) Foco na redução do consumo d'água
- d) Ênfase na redução do consumo de energia
- e) Saúde e produtividade dos trabalhadores

As categorias de avaliação dessa certificação ambiental (espaço sustentável, eficiência do uso da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, inovação e processos, e crédito de prioridade regional) são comparadas pelas GBC Brasil (2017) com um organismo vivo, pois assim como o corpo humano, cada sistema possui uma diferente função, mas todos precisam trabalhar juntos para o corpo ter uma boa performance, nenhum pode operar isoladamente.

A última versão da Certificação Ambiental LEED é a V4, que passou a ser obrigatória a partir de outubro de 2016 e trouxe diversas atualizações técnicas de acordo com as mudanças do cenário contemporâneo dos projetos arquitetônicos. Novas versões são desenvolvidas em um período de 2 a 4 anos, isso impede que ela se torne um sistema ultrapassado de avaliação. Com a V4 novas restrições e exigências técnicas foram implantadas, destacando e evidenciando um cenário global e atendendo toda a diversidade de edificações que podem ser atendidas pela certificação.

Entre as principais mudanças da versão LEED V4 destacam-se, dentro de Espaços Sustentáveis, a nova pontuação para “Terrenos de Alta Prioridade” que prioriza projetos que promovem o desenvolvimento social; e pontuações com maior evidência para “Localização e Transporte”, onde são o acesso a pé e a partir de transporte público ou alternativo (como bicicletas) recebe atenção e prioridade. Dentro do Uso Eficiente da Água tornou-se obrigatória a medição do seu consumo e surgiu um acréscimo na pontuação dada ao gerenciamento da água da chuva.

Para Energia e Atmosfera, a parte de eficiência energética recebeu um pré-requisito mais exigente, não só na escala da edificação, mas também na escala urbana. Já na categoria de Materiais e Recursos, tornou-se mais importante a percepção de todo o ciclo de vida de um material, dando novos créditos à produtos com DAPs (Declaração Ambiental de Produtos), e exigindo um Planejamento de Gerenciamento de Resíduos em paralelo com a Política Internacional de Resíduos Sólidos. Por último, a criação de uma categoria de Sinergia, que trata da visão da necessidade de esforços simultâneos e cooperação de trabalho, para pontuar a equipe de projeto que demonstre conhecer de forma profunda e completa todo o processo da certificação, deixando de ser um item de contratação posterior ao desenvolvimento de projeto onde o escritório de arquitetura emprega uma empresa para obter uma certificação após o desenvolvimento integrado de grande parte do partido arquitetônico. Essa nova versão trouxe maior escopo, melhor informação e priorizou um projeto e uma construção mais completa, envolvendo todo o ciclo de vida dos materiais, dos produtos e da própria edificação.

Na nova versão LEED V4, as sete categorias tradicionais classificatórias passam a ser organizadas em nove. A primeira trata-se do Projeto Integrado, que prioriza o desenvolvimento do projeto por uma equipe multidisciplinar, incentivando o trabalho em conjunto em todas as fases do projeto. A segunda categoria trata-se da Localização e Transporte, que impulsiona a escolha de terrenos em áreas estratégicas em locais urbanos bem desenvolvidos e densos, com possibilidade de transportes públicos e alternativos, evitando ao máximo o uso do carro. A terceira categoria Espaço Sustentável dá relevância à preocupação com o ecossistema em relação à implantação da edificação no terreno, tratando de fatores como ilhas de calor, áreas permeáveis, entre outros. A quarta é referente à Eficiência do Uso da Água, encorajando inovações para o seu uso racional e propondo alternativas para o seu reuso.

A quinta categoria Energia e Atmosfera busca eficiência energética a partir de simulações, medições, técnicas e maquinários modernos. A sexta categoria Materiais e Recursos promove o uso de materiais de baixo impacto, desde materiais regionais até materiais reciclados ou que possam ter um reuso futuramente. A sétima categoria Qualidade Ambiental Interna trata da qualidade específica de cada ambiente para o melhor conforto térmico de cada usuário, desde a qualidade do ar, até a sonora, visual e térmica. A oitava categoria Inovação e Processos busca medidas inovadoras e únicas não descritas na certificação ambiental LEED que possam ser acrescentadas ao processo de certificação. E, por último, a nona categoria Créditos de Prioridade Regional incentiva políticas e escolhas de acordo com a situação específica de cada país, o que anteriormente acabava sendo uma das maiores críticas dessa certificação, visto que cada local do mundo tem um clima diferente e um processo social e econômico distinto.

Na nova versão dessa certificação, alguns pontos novos foram sendo evidenciados justamente pelo avanço de tecnologias e descobertas de novas técnicas agregadas ao processo projetual dos arquitetos, segundo Weg (2017), a nova certificação LEED V4 ainda segue o conceito do Triple Botton Line, uma vez que defende que a sustentabilidade tem três áreas-chave: pessoa, planeta e lucro. Dessa forma, sendo destaque no cenário global e presente em 153 países, a certificação LEED está se tornando cada vez mais específica e detalhada, envolvendo diversas estratégias e fatores minuciosos para certificar um edifício de forma completa. Entre eles, por exemplo, as tintas e revestimentos que cada vez mais precisam se preocupar com os níveis de composto orgânico volátil, ou seja que possuem grande pressão de vapor e por isso vaporizam de forma mais intensa para a atmosfera. Além das tintas, outros diversos componentes dos projetos são levados em consideração: azulejos, alvenarias, madeira, isolamentos térmicos e acústicos, gesso, luminárias, vidros, entre outros.

Abaixo, a GBC Brasil (2017) apresenta gráficos que demonstram que atualmente a categoria com maior número de certificações é a LEED BD+C Core and Shell, que certifica edifícios comerciais e corporativos, evidenciando a sua envoltória e núcleo central (Gráfico 01), totalizando 41% de todos os projetos no Brasil, em consequência esses edifícios passam a ser a tipologia com maior número de certificações (Gráfico 02), com uma maioria de 53,2% de edificações com registros LEED em São Paulo (Gráfico 03).

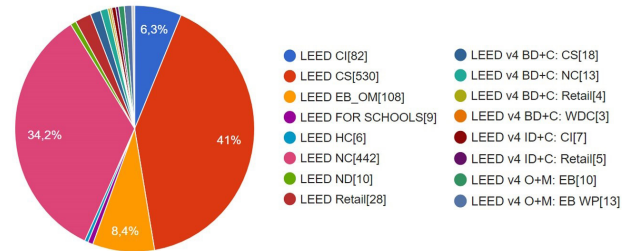


Gráfico 1 – Registros de Certificação LEED por categoria
 Fonte: GBC Brasil, 2017. Adaptado pela autora.

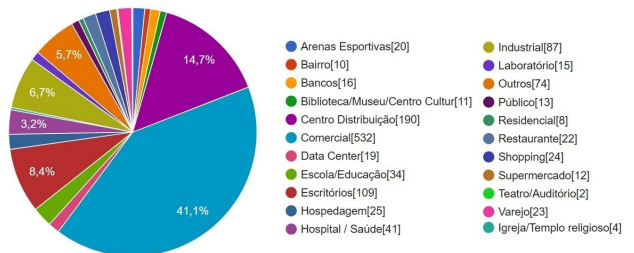


Gráfico 2 – Registros de Certificação LEED por tipologia
 Fonte: GBC Brasil, 2017. Adaptado pela autora.

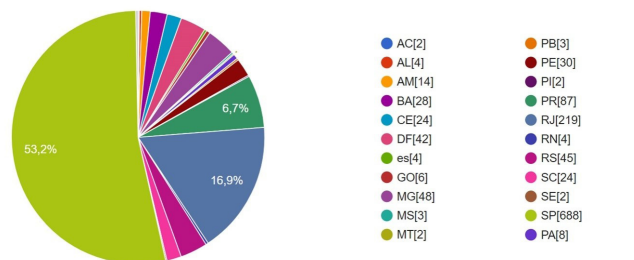


Gráfico 3 – Registros de Certificação LEED por Estado
 Fonte: GBC Brasil, 2017. Adaptado pela autora.

Com esses fatores apresentados, entende-se a relevância que os edifícios corporativos têm no processo de certificação ambiental, por conseguinte, a pesquisa terá maior aprofundamento nessa tipologia. A versão V4 abrange todas as outras versões anteriores, então a sua análise engloba todas as antecedentes. A primeira categoria de estudo trata-se do Processo Integrado, que segundo a LEED V4 (2014), pode proporcionar um ponto no processo de certificação e busca um inter-relacionamento entre sistemas, que se inicia na fase de pré-projeto e permanece em todas as suas etapas, fazendo com que essa interdisciplinaridade agregue para o projeto uma abordagem completa e única para o processo de construção. Esse tratamento integrado envolve questões de energia, onde é feita uma análise a partir de uma modelagem, que avalie pelo menos duas questões da listagem a seguir: condições do terreno envolvendo o sombreamento e paisagismo, a massa térmica e a orientação do lote, os atributos básicos do envelope incluindo estudos

de fechamentos e vidros, os níveis de iluminação interno em relação ao externo, as faixas de conforto térmico, a quantidade e cargas de tomadas no layout do projeto, e parâmetros programáticos e operacionais para controle da futura manutenção do edifício.

Além da energia, é necessário fazer uma análise prévia do sistema hidráulico e seu respectivo orçamento, tentando reduzir ao máximo o uso e carga de água, principalmente potável. Assim, deve ser feita uma estimativa da demanda de água interna avaliando os dispositivos de vazão e descarga, a demanda de água externa incluindo o projeto paisagístico do local, a demanda de água de processo (cozinhas, lavanderias, torres de resfriamento e ar condicionado e outros equipamentos), e a avaliação das fontes de abastecimento, levando em consideração a utilização de água da chuva e água cinza, que se trata da água residual em algum projeto, por exemplo a água originada a partir de uma louça lavada, um banho tomado, entre outros. Assim, dentro desses fatores de energia e água são feitas documentações que comprovem esse estudo e análise, e que precisam demonstrar como esta ajudou nas decisões de projeto tomadas pelo escritório de arquitetura.

A segunda categoria dessa certificação é Localização e Transporte, que para o processo de certificação da tipologia LEED BD+C Core and Shell de edifícios corporativos é dividida em oito créditos, que podem gerar até 20 pontos. O primeiro crédito é a “Localização do Edifício no Bairro” que busca a introdução do edifício em bairros adequados, tentando melhorar a qualidade de vida de cada usuário e diminuir a utilização do carro como meio de transporte primordial. Como esse crédito pode dar de 8 a 20 pontos na certificação, os projetos que o obtém, deixam de requerer os outros créditos dentro da área de localização e transporte. O segundo crédito dessa categoria refere-se à Proteção de Áreas Sensíveis, que da dois pontos para os projetos Core and Shell e abordam a importância de evitar empreendimentos em áreas e terrenos ambientalmente sensíveis, tendo a necessidade da área de projeção ser em um local desenvolvido previamente ou que não esteja próximo de planícies alagáveis, terras agrícolas, áreas com corpos d’água, regiões que contêm espécies ameaçadas de extinção, entre outros.

O terceiro crédito dá de 2 a 3 pontos para edifícios corporativos e concerne a “Locais de Alta Prioridade”, que segundo LEED V4 (2014), busca estimular o a escolha de entornos com áreas pouco desenvolvidas, promovendo saúde e melhorias nos arredores do projeto, por exemplo, implantando o projeto em bairros históricos com vazios urbanos, perto de comunidades de baixa renda,

nas remediações de áreas contaminadas e em processo de tratamento, entre outros. O quarto crédito dá de 1 a 6 pontos para essa certificação, dependendo do caso, trata-se da “Densidade do Entorno e Usos Diversos”, que promove a implantação de projetos em áreas com infraestrutura existente e densidade ocupacional prévia, trazendo a possibilidade de se locomover a pé, introduzindo-se em locais com usos diversificados existentes seus arredores.

O quinto crédito é o “Acesso a Transporte de Qualidade” e também dá de 1 a 6 pontos para edificações Core and Shell, este instiga empreendimentos em locais com opções de transporte público, reduzindo a utilização de carros. Para ônibus, por exemplo, é feita uma análise tanto na distância do ponto até a entrada do empreendimento, que deve ser no máximo de 400 metros, até no número de pontos pela cidade e o número de viagens realizadas por dia. O sexto crédito diz respeito às “Instalações para Bicicletas” que dá um ponto para essas edificações e que além de tentar diminuir a quantidade de carros e as emissões de gases poluentes, buscam aprimorar a saúde pública com o incentivo de atividades físicas diárias, isto posto, o projeto precisa ter uma entrada funcional para as bicicletas com um depósito atrelado a um vestiário completo.

O sétimo crédito diz respeito à “Redução da Área de Projeção de Estacionamento” dando um ponto para as edificações Core and Shell com finalidade de minimizar o impacto da área edificada para estacionamentos, que acaba por incentivar a dependência por automóveis, consumir parte significativa do terreno e prejudicar o escoamento superficial da água da chuva pela diminuição da área permeável no projeto. Assim, esse crédito impede que o projeto exceda com estacionamento o mínimo necessário para cumprir o código local de demandas de vagas para estacionamento. Ainda referindo-se aos veículos, o último crédito dessa categoria, que também atribui um ponto a essa certificação, refere-se à “Veículos Verdes”, que busca uma redução de gases poluentes na atmosfera exigindo que 5% das vagas de estacionamento sejam destinadas para veículos verdes, que recebem 20% de desconto em estacionamentos tarifado. Para viabilizar a sua implantação é necessário ter instalado equipamentos de alimentação de veículos elétricos e abastecimento de combustíveis alternativos líquidos e gasosos.

A terceira categoria dessa certificação trata-se dos Terrenos Sustentáveis, que inicia o processo com um pré-requisito, ou seja, uma prática obrigatória, que atrelada aos créditos (recomendações) garantem pontos à edificação. O pré-requisito dessa categoria é a “Prevenção da Poluição na Atividade da Construção”, que busca controlar

a erosão do solo, a sedimentação de hidrovias e a poeira suspensa no ar, fazendo um plano de controle em todo o processo construtivo do edifício. Além desse pré-requisito, outros sete créditos podem ser selecionados para atingir até 11 pontos, dessa forma, o primeiro crédito é a “Avaliação do Terreno”, que concebe um ponto para edifícios corporativos, caso esses avaliem todas as condições do terreno antes do início do projeto para verificações completas sobre as opções sustentáveis e decisões de projeto. Para isso deve ser feita uma pesquisa e documentação completa sobre a topografia, hidrologia, clima, vegetação existente e presente nas proximidades, tipos de solo, uso humano e efeitos na saúde humana, sendo necessário que essa pesquisa demonstre que as estratégias de projeto se basearam no resultado dessa integrada investigação.

O segundo crédito dessa categoria, que pode dar de 1 a 2 pontos para edifícios na categoria de “Envoltória e Núcleo Central”, trata do Desenvolvimento do Terreno (Proteção ou Restauração do Habitat), que busca preservar as áreas naturais existentes ou restaurar áreas danificadas, usando vegetações nativas, restaurando solos danificados, entre outros. O terceiro crédito “Espaços Abertos” confere um ponto para essas edificações, incentivando a criação de espaços externos que evidenciem a interação social e com a natureza, sendo necessária a utilização de espaços abertos com uma extensão superior a 30% da área do terreno e no mínimo 25% desse espaço com vegetação (não contando áreas apenas com grama).

O quarto crédito dentro de Espaços Sustentáveis é a “Gestão de Águas Pluviais” que possibilitam a obtenção de 2 a 3 pontos e buscam reduzir o volume de escoamento superficial de água introduzindo no projeto a utilização da hidrologia natural do terreno, compreendendo as condições históricas do local. O quinto crédito é a “Redução de Ilhas de Calor”, que dá de 1 a 2 pontos para edifícios Core and Shell e buscam minimizar os efeitos em microclimas locais para uma redução significativa de ilhas de calor, para isso a vegetação é utilizada como principal aliada, evidenciando principalmente a utilização de telhados e paredes verdes naturais. O sexto crédito determina a “Redução da Poluição Luminosa” e consente um ponto, buscando em suma, aumentar o acesso ao céu noturno. Assim sendo, reduz os impactos do edifício à vida animal e as pessoas do entorno, principalmente a noite, a partir de diversas estratégias de iluminação para cima e transgressão de luz, fazendo avaliações e cálculos em cada espaço. O sétimo crédito produz um “Projeto do Inquilino e Diretrizes de Construção”, evidenciando a importância de todos os usuários estarem em harmonia com as

características sustentáveis do projeto e da certificação, para que esse possa se adaptar aos seus atributos e peculiaridades a partir de recomendações descritas e informativas de cada diretriz sustentável.

A quarta categoria dessa certificação diz respeito ao Uso Racional da Água, tendo três pré-requisitos e quatro créditos extras. O primeiro pré-requisito se trata da “Redução do Uso da Água no Exterior”, utilizando-se de estratégias hidráulicas para reduzir o consumo da água nos ambientes externos da edificação, como um paisagismo que não necessite de uma rega tão intensa, reduzindo pelo menos 30% do consumo comparado a um projeto comum. O segundo pré-requisito é a “Redução do Uso de Água do Interior”, evitando o desperdício de água e reduzindo o consumo dos usuários, para isso são feitos cálculos base de volume e vazão para diversos dispositivos, como os vasos sanitários, mictórios, torneiras, chuveiros, máquinas de lavar, e principalmente torres de resfriamento e condensadoras evaporativas. O terceiro pré-requisito, refere-se à “Medição de Água do Edifício”, incluindo a necessidade da gestão dessa água e constante necessidade de estar sempre buscando aprimorar o sistema identificando oportunidades de economias adicionais, instalando hidrômetros e compartilhando todos os dados de uso da água do edifício nos cinco anos seguintes do ganho da certificação.

Em relação aos créditos, essa categoria pode receber até 11 pontos, o primeiro crédito Redução do Uso de Água Exterior, que dá de um a dois pontos, busca reduzir no mínimo 50% do consumo de água nos ambientes externos, 20% a mais do que o que é necessário no pré-requisito. O segundo crédito, por sua vez, dá de um a seis pontos e se trata da Redução do Uso de Água no Interior, recebendo 1 ponto por reduzir 25%, 2 pontos por reduzir 30%, 3 pontos por reduzir 35%, 4 pontos por reduzir 40%, 5 pontos por reduzir 45% e 6 pontos por reduzir 50% ou mais. O terceiro crédito diz respeito especificamente ao Uso de Água de Torre de Resfriamento, possibilitando a obtenção de um a dois pontos, assim sendo, este tem o objetivo de “conservar a água usada para reposição da torre de resfriamento enquanto se controla micróbios, corrosão e crostas no sistema de água do condensador” (LEED V4, 2014). E por último, o quarto crédito que dá um ponto para edifícios corporativos Medição de Água, trata-se da instalação de hidrômetros para no mínimo dois subsistemas a seguir: irrigação, dispositivos e conexões hidráulicos internos, água quente para uso interno, água recuperada e água de outros processos.

A quinta categoria Energia e Atmosfera possui quatro pré-requisitos e sete créditos, podendo atingir até 33 pontos. O primeiro pré-requisito, ou seja, a primeira obrigatoriedade dessa área da construção, é o “Comissionamento Fundamental e Verificação”, que se trata da necessidade de realizar um projeto, uma construção e a futura operação e manutenção de um edifício que verifique os fatores de consumo de energia. O segundo pré-requisito trata-se do “Desempenho Mínimo de Energia”, que busca reduzir os prejuízos ambientais e econômicos do gasto excessivo de energia na edificação, a partir de uma simulação de energia em todo o edifício que demonstre uma melhoria de 2% do projeto inicial. O terceiro pré-requisito é a “Medição de Energia do Edifício”, ressaltando a necessidade de instalar medidores de energia que possibilitem o seu gerenciamento e avaliem se existe a possibilidade de maiores reduções. E por último, o quarto pré-requisito “Gerenciamento Fundamental de Gases Refrigerantes”, que busca reduzir o esgotamento do ozônio estratosférico, deixando de utilizar ar condicionado a base de clorofluorcarbono.

O primeiro crédito dessa categoria para edifícios LEED Core and Shell é o Comissionamento Avançado, que pode dar de dois a seis pontos dentro da certificação, sendo uma complementação do pré-requisito onde o projeto atende aos requisitos de projeto do proprietário de energia, em todas as fases do edifício, projeto, construção e operação. O segundo crédito é a Otimização de Desempenho Energético, que alcança níveis de economia de energia além da norma do pré-requisito, podendo dar de 1 a 18 pontos de acordo com a sua porcentagem de redução.

O terceiro crédito é a Medição de Energia Avançada, que dá um ponto dentro da certificação e apoia a gestão de energia em todas as fontes do edifício, em edificações corporativas inclusive são colocados medidores específicos para futuros inquilinos, para que essa medição possa ser feita individualmente em cada empresa alocada. O quarto crédito diz respeito a Resposta à Demanda, que resulta de um a dois pontos para a certificação e incentiva o aumento na utilização de tecnologias e programas de resposta a demanda, que se adaptam às mudanças de carga. O quinto crédito Produção de Energia Renovável fornece de um a três pontos para o edifício Núcleo e Envoltória a busca reduzir os prejuízos ambientais associados ao uso de energia elétrica a partir da implementação de sistemas de geração de energia alternativa renovável, como a energia solar. O sexto crédito dá um ponto para a certificação e trata-se do Gerenciamento Avançado de Gases Refrigerantes, que introduz a necessidade do uso de um ar condicionado de baixo impacto, sendo necessário realizar

todos esses estudos para viabilizar essa alternativa. E por último, o sétimo crédito que concede de um a dois pontos para a edificação, Energia Verde e Compensações de Carbono, que busca incentivar a redução de emissões de gases do efeito estufa a partir de tecnologias renováveis.

A sexta categoria diz respeito aos Materiais e Recursos, podendo introduzir até 14 pontos a edificação, a partir de dois pré-requisitos e cinco créditos livres. Os pré-requisitos são o “Depósito e Coleta de Materiais Reciclados”, com áreas dedicadas estritamente a isso, e o “Plano de Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição”, que é aplicado na fase de obra do edifício, com um plano de gestão, metas de reaproveitamento de resíduos, estratégias de reaproveitamento e um relatório final detalhado dos resultados desse processo. Dessa forma, o primeiro crédito obrigatório para edificações corporativas é a “Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício”, que concede de dois a seis pontos para a obtenção da certificação, introduzindo um incentivo formal ao reuso adaptável de produtos e materiais dentro da edificação a partir de quatro opções: reutilizar a estrutura, o envelope e elementos de um edifício histórico, reformar um edifício abandonado ou deteriorado, recuperar matérias de construção de um edifício, e para novas construções, avaliar todo o ciclo de vida do edifício de forma a demonstrar uma redução de no mínimo 10% de gastos desnecessários com materiais.

O segundo crédito, que dá de um a dois pontos para os edifícios Core and Shell, é a “Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Declarações Ambientais de Produto”, utilizando produtos e materiais que tenham declaração ambiental, em fabricantes que estejam de acordo com uma política sustentável. O terceiro crédito é a “Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Origem de Matérias-Primas”, que possibilita a obtenção de um a dois pontos e recompensa a utilização de produtos comprovadamente extraídos de maneira responsável com o meio ambiente, como por exemplo, materiais de reuso ou reciclados, madeiras certificadas, materiais de base biológica, produtores com responsabilidade sustentável e produtos que possibilitem um relatório de origem e extração de matérias-primas. O quarto crédito também dá de um a dois pontos para a certificação e trata-se da “Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Ingredientes do Material”, que recompensa os fabricantes de matéria-prima que fabricam produtos que comprovadamente melhoram seus impactos no ciclo de vida e que minimizam o uso e a geração de substâncias perigosas. Por último, o quinto crédito Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição,

que para edifícios Core and Shell, verificam de um a dois pontos, tratando da redução dos resíduos no momento de construção e demolição do edifício, utilizando-se de um relatório consistente de peso ou volume.

A sétima categoria Qualidade do Ambiente Interno, que pode resultar em até 10 pontos para a certificação, tendo dois pré-requisitos obrigatórios e cinco créditos flexíveis. O primeiro pré-requisito é o “Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interno”, buscando o mínimo de conforto e bem-estar para o usuário e o segundo é o “Controle Ambiental da Fumaça de Tabaco”, proibindo o fumo dentro do edifício e em áreas externas em geral, determinando um espaço específico designado para esse uso. O primeiro crédito “Estratégias Avançadas de Qualidade do Ar Interior”, que dá de um a dois pontos para a certificação, busca promover o conforto a partir de estratégias aprimoradas, principalmente no quesito de ventilação, introduzindo aprimoramentos nos espaços ventilados mecanicamente, naturalmente e de modo misto. O segundo crédito dessa categoria diz respeito a “Materiais de Baixa Emissão”, que concede de um a três pontos para edifícios Core and Shell e buscam reduzir as concentrações de contaminantes químicos, como em tintas, revestimentos, colas, pisos, madeiras, isolantes térmicos e acústicos, móveis, entre outros, de modo a evitar materiais que prejudiquem a qualidade do ar e saúde humana.

O terceiro crédito “Plano de Gerenciamento da Qualidade do Ar Interior na Construção” acresce um ponto na certificação implementa um plano de gestão detalhado para todas as fases do edifício, desde a sua construção até a sua ocupação. O quarto crédito “Luz Natural” concede de um a três pontos para edifícios corporativos e trata-se da necessidade do usuário estar conectado com o exterior do edifício, assim sendo a busca pela exposição à luz solar. E o quinto e último crédito, as “Vistas de Qualidade”, que dão um ponto para a certificação e introduzem a necessidade de alcançar 75% da área do piso com vidraças para a área externa.

A oitava categoria da certificação LEED BD+C Core and Shell V4 é a de Inovação, que introduz cinco pontos pelo crédito de Inovação e utilização de diretrizes e estratégias projetuais nunca abordadas anteriormente, e um ponto pelo Profissional Acreditado LEED, que incentiva a participação na equipe de projeto de no mínimo uma pessoa com especialidade adequada para a obtenção daquela certificação, uma vez que muitos projetos acabam optando por terceirizar o processo de selos ambientais.

E, por último, a nona categoria Prioridade Regional, que oferece de um a quatro pontos para edifícios corporativos e incentiva a adaptação do projeto na especificidade da região onde ele é implantado, de acordo com a política, sociedade e geografia do local.

3. MAPEAMENTO DAS EDIFICAÇÕES

Para compreender as certificações em São Paulo, o estudo de sua inserção na cidade é um dos aspectos que determina a sua relevância e crescimento. Foi desenvolvido um mapa (Figura 02) onde cada um dos edifícios certificados LEED BD+C Core and Shell foram distribuídos, e observou-se que esses estão nos principais eixos corporativos de São Paulo, incluindo a Avenida Paulista, a Avenida Faria Lima, a Avenida Berrini e Avenida das Nações Unidas, de crescimento metropolitano (LIMA, 2004).

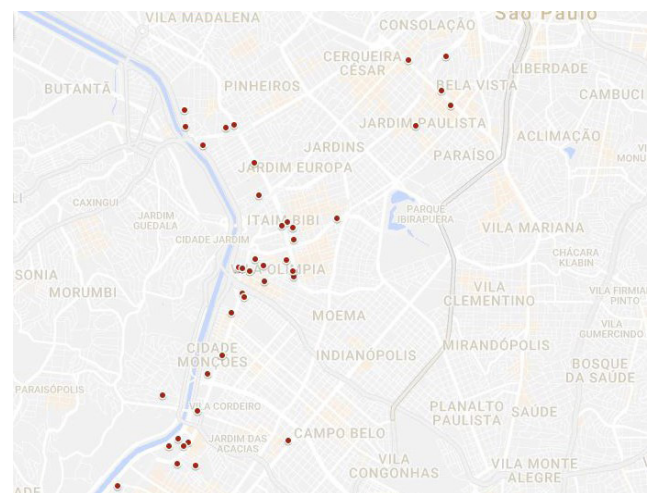


Figura 2 – Mapeamento de Edifícios Certificados LEED BD+C Core and Shell
Fonte: Da autora.

A primeira Avenida que recebeu destaque nesse mapeamento foi a Avenida Paulista, que desde o final do século XIX foi considerada um dos principais centros financeiros da cidade, abrigando uma quantidade significativa de bancos, hospitais, consulados, empresas, hotéis, restaurantes, centros culturais e educacionais, e conhecida pela quantidade significativa de marcos arquitetônicos em toda sua extensão, como o MASP (Museu de Arte de São Paulo), o Conjunto Nacional, o edifício da FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo), entre outros. Dessa forma, segundo Bonametti (2006), a Avenida Paulista ergueu-se em um momento onde a elite paulistana procurava distanciar-se do centro da cidade, e os barões do café procuravam estabelecer-se no novo ícone de poder econômico da cidade de São Paulo.

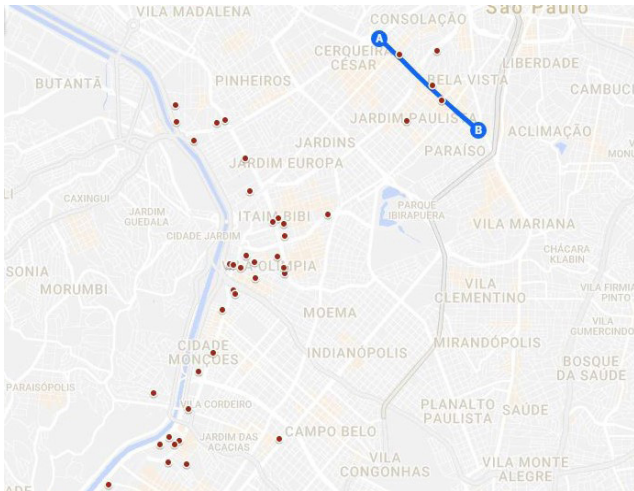


Figura 3 – Mapeamento de Edifícios Certificados na região da Avenida Paulista
Fonte: Da autora.

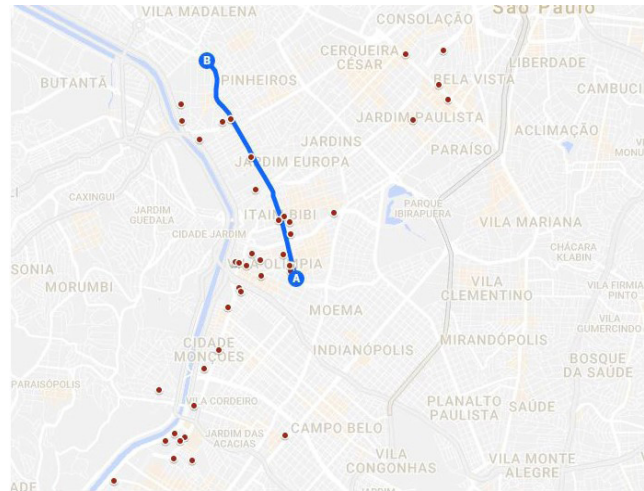


Figura 5 – Mapeamento de Edifícios Certificados na região da Avenida Faria Lima
Fonte: Da autora.

Conforme observa-se na Figura 03, por se tratar de uma avenida tradicional e antiga na cidade de São Paulo, o número de edificações LEED BD+C, que certificam projetos e construções de novos edifícios não é tão grande, uma vez que a maior parte das edificações certificadas nessa região são LEED O+M, que se trata da operação e manutenção de edifícios existentes com grande potencial para reverter o cenário em que anteriormente estes lidavam com a sustentabilidade, remediando impactos ambientais, sem ter que demolir a edificação. Dessa forma, são três principais edifícios com a certificação LEED BD+C CS na Avenida Paulista (figura 04): o edifício Paulista 2028 de Athié Wohnrath, a Torre Matarazzo e Shopping Cidade de SP de Aflalo e Gasperini e o Edifício Paulista 867, também do escritório Aflalo e Gasperini.



Figura 4 – Edifícios Paulista 2028, Torre Matarazzo e Edifício Paulista 867
Fonte: Da autora.

Além da Avenida Paulista, observa-se um grande número de edificações certificadas na Avenida Brigadeiro Faria Lima (figura 05), que teve o início de sua construção na segunda metade dos anos 1960 e sua inauguração em abril de 1970, sendo até hoje uma avenida marcante na cidade de São Paulo, com pontos importantes como o Shopping Iguatemi, o Museu da Casa Brasileira, o Esporte Clube Pinheiros, o Edifício Dacon, e outros diversos pontos que atraem diariamente paulistanos e turistas aos seus arredores.

Essa avenida foi idealizada a partir do alargamento da Rua Iguatemi e atualmente é um dos maiores polos financeiros e corporativos de São Paulo, tendo passado pela OUFL (Operação Urbana Faria Lima), que deu início à expansão da avenida e resultou no surgimento de novos diversos empreendimentos potenciais de desenvolvimento:

“A Operação Urbana Consorciada Faria Lima (Lei 11.732/1995) compreende 650 hectares e está situada na região sudoeste do município de São Paulo. Tem por objetivos principais reorganizar os fluxos de tráfego particular e coletivo ao implantar o prolongamento da avenida Faria Lima interligando-a às avenidas Pedroso de Moraes e Hélio Pelegrino até alcançar a avenida República do Líbano, além de construir terminal multimodal junto a estações da CPTM e Metrô. Também são objetivos importantes da Operação promover a reurbanização do Largo da Batata e urbanizar as favelas em seu perímetro, ou entorno imediato. Sua adequação ao Estatuto da Cidade resultou na Lei 13.769/04. (Prefeitura de São Paulo, 2010).”

Dessa forma, a Avenida Brigadeiro Faria Lima se tornou ao longo dos anos um dos eixos corporativos com maior evidência em São Paulo, dentre as edificações certificadas LEED BD+C Core and Shell dessa região, pode-se destacar o Edifício The One do arquiteto Itamar Berezin, o Edifício FL4440 do escritório Collaço e Monteiro Arquitetos Associados e o Edifício FL Corporate 4300 do Aflalo e Gasperini, o edifício Horácio Lafer do escritório MCAA Arquitetos, o edifício Pátio Victor Malzoni de Botti Rubin, o edifício Faria Lima 3500 onde localiza-se o Itaú BBA, do escritório KOM Arquitetura e Planejamento, entre outros.

Esses edifícios (figura 06) refletem com clareza a arquitetura de edifícios corporativos contemporâneos em São Paulo, que segundo Guerreiro (2010), destacam-se na paisagem como enormes prismas de vidro, como brilhantes cristais feitos a partir de formas geométricas. São diversas características em comum, além da certificação ambiental que identificam essa tipologia de edifícios, desde a sua tonalidade, os seus materiais, até a sensação que se tem ao se aproximar desses grandes objetos, entrar pelas enormes portas metálicas envidraçadas, e observar a grandeza do espaço do Hall de entrada com piso de mármore, pé direito alto e inúmeras catracas.

De fato, a estética desses edifícios luxuosos tende a ser um marco na paisagem, que procuram transmitir respeito e imponência para as grandes empresas que se alocam em seus espaços, e que ao mesmo tempo, procuram passar uma imagem de tecnologia, atualidade atrelada com a sustentabilidade e uma postura ecologicamente correta. Dessa forma, “esses fatores conformam um cenário no qual esta arquitetura ganha novos papéis, principalmente no que concerne à representação do capital” (GUERREIRO, 2010, pg. 11), assim, a arquitetura é parte de um negócio e seu destaque na cidade busca satisfazer não só as necessidades do usuário, mas todas as expectativas do empreendedor, viabilidade do negócio e retorno financeiro.



Figura 6 – Edifícios corporativos na Avenida Brigadeiro Faria Lima
Fonte: LEED BD+C Core and Shell.

Outro eixo corporativo observado com um volume significativo de edifícios certificados LEED BD+C Core and Shell é a Avenida Engenheiro Luís Carlos Berrini (Figura 07), localizada na Zona Sudoeste de São Paulo, no bairro do Brooklin Novo, que teve seu início de desenvolvimento em 1975, com a necessidade de grandes empresas e multinacionais procurarem outras regiões

para se alocarem, visto que o aluguel na Avenida Paulista estava cada vez maior pela sua grande valorização. Segundo Bratke (1992), “no início a Avenida Berrini era uma avenida ligando nada a lugar nenhum”, e aos poucos essa avenida foi ganhando reconhecimento e passou a atrair investimentos públicos, dando início à grandes projetos arquitetônicos e evidenciando-se como um centro econômico promissor, palco de inúmeros projetos certificados LEED BD+C Core and Shell, que certifica a envoltória e o núcleo central de edificações corporativas.

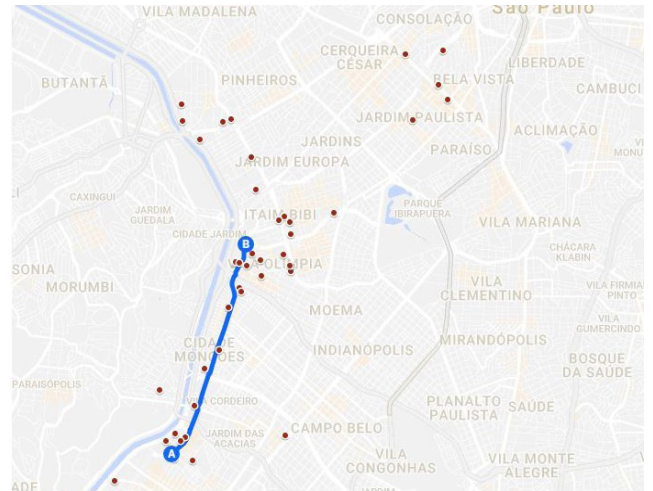


Figura 7 – Mapeamento de Edifícios Certificados na região da Avenida Engenheiro Luís Carlos Berrini
Fonte: Da autora.

Enquadrando-se nos padrões de edifícios de escritórios do século XXI, a Berrini vai sendo preenchida aos poucos por esses volumes envidraçados, verticais e imponentes, com plantas flexíveis, e segundo Guerreiro (2010), um padrão que busca alta performance, aparência sempre polida demonstrando limpeza, amplitude e iluminação, buscando um ambiente agradável que melhore a produtividade do trabalhador. Dessa forma, essa tipologia apresenta similaridade construtiva, onde claramente observa-se que o “Core” trata-se de uma estrutura em concreto, e o “Shell” de materiais mais leves, como o alumínio e o vidro, assim, entre os edifícios da avenida Engenheiro Luís Carlos Berrini (e em sua continuação na Avenida Doutor Chucri Zaidan) aparecem diversos edifícios certificados LEED BD+C Core and Shell (figura 08), entre eles pode se destacar o Edifício EZ Towers do arquiteto Carlos Ott, a Torre Z de PickardChilton e Pontual Arquitetura, o Edifício Eco Berrini no escritório Aflalo e Gasperini, entre outros.



Figura 8 – Edifícios certificados Av. Berrini, EZ Towers, Torre Z, Edifício Eco Berrini
Fonte: LEED BD+C Core and Shell.

O último eixo corporativo observado com o mapeamento dos edifícios certificados é a Avenida das Nações Unidas (Figura 09) polo econômico com maior crescimento atualmente, que margeia o Rio Pinheiros e faz parte de uma das principais vias da cidade de São Paulo, a Marginal Pinheiros, juntamente com a Avenida Engenheiro Billings, a Avenida Magalhães de Castro, a Avenida Major Sylvio de Magalhães Padilha, Avenida Doutora Ruth Cardoso e a Avenida Guido Caloi.

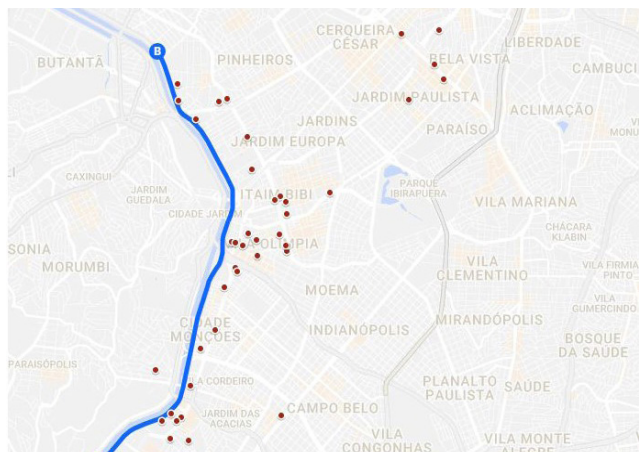


Figura 9 – Mapeamento de Edifícios Certificados na Avenida das Nações Unidas
Fonte: Da autora.

A partir dos anos 1980, a Avenida das Nações Unidas passou a atrair grandes investimentos e os projetos divulgados nessa região aumentaram significativamente, dentre eles, inúmeros edifícios com certificações ambientais LEED, dentre eles o W Torre Morumbi do escritório Aflalo e Gasperini, Torre Sucupira, parte do Parque da Cidade, também do escritório Aflalo e Gasperini, o Espaço Empresarial Nações Unidas (EENU Corporate), projetado por MCAA Arquitetura. Além dos edifícios selecionados para os estudos de caso mais específicos, com certificações de diferentes níveis, Silver, Gold e Platinum, respectivamente o W Torre Nações Unidas de Edo Rocha, o Rochavirá Corporate Towers de Aflalo e Gasperini e o edifício Eldorado Corporate Tower também do escritório Aflalo e Gasperini (figura 10).



Figura 10 – Edifícios corporativos na Avenida das Nações Unidas
Fonte: LEED BD+C Core and Shell.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise detalhada de todo o Sistema de Certificações LEED, compreendendo seu histórico e da sua aplicação atualmente da sua última versão com foco direcionado aos edifícios corporativos em São Paulo, traz um entendimento de todas as categorias e créditos dessa certificação para visualização do método de avaliação desse sistema e as exigências deste em um projeto arquitetônico. Assim, essa análise compreende todos os pré-requisitos obrigatórios e créditos livres dentro das categorias de Processo Integrado, Localização e Transporte, Terrenos Sustentáveis, Uso Racional da Água, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade do Ambiente Interno, Inovação, e Prioridade Regional.

O mapeamento detalhado de todos os edifícios corporativos em São Paulo que possuem certificações LEED aparece como uma ferramenta de análise dos eixos urbanos corporativos e a relação desses projetos com a cidade e a sociedade, compreendendo a priorização por esse tipo de certificação em edifícios com classificação LEED BD+C CS (ou seja, novas construções com certificação de envoltória e núcleo central), onde estão localizadas as edificações corporativas em estudo, prédios de múltiplos usuários e que o empreendedor não tem responsabilidade pelos projetos da área interna de cada unidade. Dessa forma, segundo Gianoni (2015), os arquitetos contemporâneos tem cada vez mais consciência de que o mercado e a população estão exigem projetos sustentáveis e estes precisam das certificações para legitimar essa postura.

REFERÊNCIAS

- AGOPYAN, V.; JOHN, V. M. O desafio da sustentabilidade na construção civil. Série Sustentabilidade – Volume 5. 1ª edição. São Paulo: Editora Blucher. 2011.
- ARAÚJO, Márcio Augusto. A Moderna Construção Sustentável. Ipatinga, 2010.
- BARBOSA, Gilese Silva; Drach, Patricia R. C.; Corbella, Oscar. Sustentabilidade Urbana e Desenvolvimento Sustentável: uma discussão em aberto. Juiz de Fora, 2012
- BERNARDIN, Pascal. O Império Ecológico ou a subversão da ecologia pelo Globalismo. Paris. Vide Editorial, 1998.
- Centro de Tecnologia de Edificações. Eldorado Business Tower é o primeiro edifício certificado Leed Platinum da América Latina. São Paulo, 2009.
- COSTA, E.; MORAES, C. S. B. Construção Civil e Certificação Ambiental: Análise Comparativa das Certificações LEED e AQUA. Espírito Santo do Pinhal. 2013.
- DUARTE, Natalie Costa; KOHL, Claudia Adriana; SILVA, Cristine Santos de Souza; CONTI, Cristiano. Comparativo dos Requisitos LEED e AQUA para Certificação Ambiental de Edificações. Porto Alegre. Instituto Venturi, 2016.
- EDWARDS, Brian. O Guia Básico para a Sustentabilidade. Segunda Edição. Londres: Editora Riba Enterprises, 2005.
- ELKINGTON, John. Canibais com Garfo e Faca. Edição Histórica de 12 anos. São Paulo: Editora M Books, 2011.
- Estratégias para conseguir a certificação LEED v4, 2017. Disponível em: <http://www.weg.net/tomadas/blog/sustentabilidade/certificacao-leed-v4/>. Acesso em: 06/05/2018.
- FARIA, Felipe. LEED In Motion: Brazil. Material Didático. 2016. Disponível em: <https://readymag.com/usgbc/brazil2016/>. Acesso em 10/05/2017.
- FIGUEIREDO, Erika Ciconelli. Abordagem Sustentável da Luz Natural. Tese de Doutorado. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2011.
- FIGUEIREDO, Newton. Arquitetura Sustentável e a importância dos Selos Verdes, <<http://www.forumda-construcao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=694>>, São Paulo, 2016. Disponível em 01/03/2017.
- FIGUEIROLA, Valentina N. Projeto de iluminação do escritório da construtora Gafisa segue as recomendações da certificação LEED. Edição 170, 2008.
- FOELKEL, Celso. Rotulagem Ambiental ou Selos Verdes. Porto Alegre, 2014. Material Didático.
- Galeria da Arquitetura. Edo Rocha Arquitetura. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.galeriadaarquitetura.com.br/escritorio-de-arquitetura/a-p/edo-rocha-arquitetura/25409/>. Acesso em 10/03/2018.
- GAUZIN-MÜLLER, Dominique. Arquitetura Ecológica. São Paulo: Editora SENAC, 2011. Colaboração: FAVET, Nicolas; MAES, Pascale. Tradução: SOUZA, Celina Olga. GBC Brasil. 2017. Disponível em: <http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-certificado.php>. Acesso em 01/04/2018
- GONÇALVES, Joana Carla Soares; BODE, Klaus. Edifício Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
- GUERREIRO, Isadora. Arquitetura-Capital: A Funcionalidade dos Edifícios Corporativos Paulista. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- JOURDA, Françoise-Hélène. Pequeno Manual do Projeto Sustentável. São Paulo: Editora G. Gili, 2009.
- KOTLER, Philip; KARTAJAYA, Hermawan; SETIAWAN, Iwan. Marketing 3.0. São Paulo: Editora Elsevier, 2010.
- LAYRARGUES, P. P. Do ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: evolução de um conceito? São Paulo, 1997.
- LEED v4 UserGuide | U.S. Green Building Council. São Paulo, 2018.
- LE PRESTRE, P. Ecopolítica Internacional. São Paulo: Editora SENAC, 2000.
- LEMONS, H. M. O Desenvolvimento Sustentável na Prática. Material Didático. 2009. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/loracruz/o-desenvolvimento-sustentavel-na-prtica-pnuma>. Acesso em 03/05/2017.
- MOURA, Éride. Fachada inteligente: Soluções inéditas garantiram eficiência energética e manutenção facilitada a novo edifício comercial em São Paulo. São Paulo, 2007.
- PINOTTI, Rafael. Educação Ambiental para o Século XXI: No Brasil e no Mundo. Primeira Edição. São Paulo: Editora Blucher, 2010.
- PONCE, Alfonso. Arquitetura regional e sustentável. São Paulo, 2008.
- ROAF, Susan. Ecohouse: A casa ambientalmente Sustentável. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.
- ROCHA, Edo. O Conforto na Arquitetura e no Design. Essencial Idea. São Paulo, 2016
- ROSSO, Maria Silvana. Os segredos da plataforma BIM, os softwares disponíveis e suas principais características. Edição 208, 2011.
- SANTOS, Mariana Feres dos. Construções com Certificações LEED no Brasil: O Caso do Eldorado Business Tower. Dissertação de Mestrado. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2012.
- SERRADOR, Marcos Eduardo. Sustentabilidade em arquitetura: referências para projeto. Dissertação de

Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

SILVA, Christian Luiz da. Desenvolvimento Sustentável: Um Modelo Analítico integrado e Adaptativo. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2006.

SILVA, Graziela; BARROS, Bianca; OLIVEIRA, Luciano. Com dupla função, steel deck racionaliza e acelera a obra. São Paulo, 2015. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/steel-deck>. Acesso em: 18/04/2018.

VEIGA, José Eli da. Sustentabilidade: Legitimação de um Novo Valor. São Paulo: Editora SENAC, 2010.

WALISIEWICZ, Marek. Energia Alternativa: A Busca das Fontes Renováveis. São Paulo: Editora Publifolha, 2002.

WPC do Brasil. O que é ACM e quais as vantagens deste tipo de fachada. São José do Rio Preto, 2016. Disponível em: <http://www.wpcdobrasil.com.br>. Acesso 18/04/2018.

WTORRE Nações Unidas, cuidados sustentáveis. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/wtorre-nacoes-unidas-cuidados-sustentaveis>. Acesso em 27/02/2018.

YUBA. A. N. Análise da pluridimensionalidade da sustentabilidade da cadeia produtiva de componentes de madeira de plantios florestais. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2005

AUTORES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1693-1040>

LUISA SAPIENZA PASSOS, M.Sc. | Universidade Presbiteriana Mackenzie | Arquitetura e Urbanismo | São Paulo, SP - Brasil | Correspondência Rua Dom Paulo Pedrosa, 971, apartamento 54, Morumbi, São Paulo - SP 05687-002 | E-mail: luisa_passos@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5242-6714>

GILDA COLLET BRUNA, Dr. | Doutor pela FAU USP em 1973; Livre-Docente pela USP em 1980; Prof. Titular USP em 1987. No Mackenzie sou Professor Adjunto Pleno. Cortespondência: Rua João Pimenta 72, ap. 91, Cep 04736-040 São Paulo, SP. - gildacbruna@gmail.com

COMO CITAR ESTE ARTIGO

PASSOS, Luisa Sapienza; BRUNA, Gilda Collet. Certificação ambiental LEED: Mapeamento em São Paulo. **MIX Sustentável, [S.l.], v. 5, n. 3, p. 41-54, jul. 2019.** ISSN 24473073. Disponível em: <http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>. Acesso em: dia mês. ano. doi:<https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2019.v5.n3.41-54>.

DATA DE ENVIO: 09/09/2018

DATA DE ACEITE: 26/06/2019

