

Eixo Temático ET-01-011 - Gestão Ambiental

A IMPORTÂNCIA DO RETROFIT SUSTENTÁVEL E OS CERTIFICADOS AMBIENTAIS UTILIZADOS NO BRASIL – PAPER REVIEW

Igor Martins Costa Ferreira Silva¹, Antonio Dias de Lima Terceiro Neto²,
Luã Pedro Rodrigues Golveia³

¹Bacharel em Engenharia Civil – UEPB; ²Bacharel em Engenharia Civil – UEPB e Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental – UFPB; ³Bacharel em Engenharia Civil – UFCG.

RESUMO

O projeto e a execução de edificações sustentáveis está sendo cada vez mais discutido, trazendo à tona e explicitando a necessidade de buscar o desenvolvimento sustentável na construção civil e nos projetos de arquitetura, então busca-se focar no desempenho das edificações e na vida útil dos materiais utilizados nas mesmas. Visando incentivar essas mudanças nos setores da construção civil e da arquitetura, desenvolveram-se algumas práticas e certificados sustentáveis que podem ser aplicados nas edificações. A prática do Retrofit sustentável é uma adaptação em empreendimentos obsoletos, visando a melhoria com novas tecnologias e processos, sendo então norteado por um certificado sustentável, o mesmo consegue promover benefícios ambientais, sociais e econômicos. Os certificados sustentáveis estabelecem parâmetros e metas que devem ser atendidos nas edificações, como um melhor desempenho, redução no consumo de materiais e menor consumo de energia. As edificações que atendem a esses requisitos recebem selos ambientais, os quais rotulam a mesma como sustentável. As certificações mais utilizadas no Brasil são o Selo Procel Edificações, o Selo Casa Azul, o AQUA-HQE, a BREEAM International Bespoke, a NBR ISO 14001 e o LEED. O objetivo deste artigo é fazer uma revisão de literatura da prática do Retrofit sustentável e apresentar os certificados ambientais mais utilizados no Brasil, visando auxiliar as pequenas empresas do ramo que muitas vezes desconhecem essas ferramentas de sustentabilidade. Ao fim do trabalho, confirma-se a importância dessas práticas em um novo cenário de sustentabilidade nas edificações, que trazem benefícios para o empreendimento, para a sociedade e para o ambiente.

Palavras-chave: Edificações sustentáveis, Retrofit sustentável, Certificados sustentáveis, Selos ambientais, Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

No que tange à construção civil, a Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries (INTERNATIONAL..., 2002) apontou, como aspectos a serem considerados no atendimento aos objetivos ambientais, o estabelecimento de metas para o desempenho ambiental das edificações, as mudanças nas práticas de gestão do processo de projeto e construção, e a implantação de uma nova cultura dentro do setor da construção civil, onde todos passariam a valorizar os recursos naturais (água, ar, terra) e as possibilidades de reciclagem e reuso dos materiais (SALGADO, 2012).

De acordo com Campos (2018), por ser o setor que mais consome recursos naturais, por utilizar energia de forma intensiva e responsável por mais de 50% dos resíduos sólidos gerados no mundo, a construção civil vem buscando nos últimos anos ações de sustentabilidade para seus empreendimentos. Estas ações buscam reduzir e otimizar o consumo de materiais e energia, redução da geração dos resíduos sólidos, melhoria na qualidade do ambiente construído e no desempenho em geral da edificação.

Segundo Mendes (2014), com a necessidade de mudanças no setor da construção civil, para adequação às agendas de sustentabilidade, foram desenvolvidos métodos avaliativos dos impactos ambientais das edificações. Estes métodos são importantes porque sem a determinação

de parâmetros e metas não há como verificar o atendimento às questões de sustentabilidade a que os países estão sujeitos.

Dentre essas práticas sustentáveis inovadoras pode-se citar o retrofit sustentável, o mesmo visa uma adaptação com incorporação de novas tecnologias e processos, buscando uma melhoria como um todo do empreendimento, tal técnica é norteada por um certificado ambiental, sendo os mais utilizados no Brasil: o Selo Procel Edificações, o Selo Casa Azul, o AQUA-HQE, a BREEAM International Bespoke, a NBR ISO 14001 e o LEED.

As certificações de sustentabilidade, cooperam de maneira a orientar e motivar o acolhimento de medidas sustentáveis no ciclo de vida de um empreendimento, garantidos de acordo com Oliveti (2010) com atestados de pré-requisitos, que assegura um menor impacto ambiental e menor consumo de energia, estabelecendo um processo de gerenciamento de obra e operação da edificação, atribuindo responsabilidade as partes envolvidas.

Conforme Piccoli (2010), a intenção dos selos de certificação ambiental é que o mercado em si impulse o melhoramento ambiental, seja por seu comprometimento com o tema, seja por questões mercadológicas como competitividade. Em alguns países, a certificação “(...) deixou de ser meramente estratégia de mercado e passou a ser condição para legalização do edifício”.

Com esta prática crescente nas grandes construtoras, é importante difundir o conhecimento para que este possa ser alcançado por todos, principalmente pelas pequenas empresas, que muitas vezes nem tomam conhecimento sobre o tema.

OBJETIVO

Elaborar uma revisão de literatura da prática do Retrofit sustentável e apresentar os certificados ambientais mais utilizados no Brasil, visando auxiliar as pequenas empresas do ramo de construção civil e arquitetura que muitas vezes desconhecem essas ferramentas de sustentabilidade.

METODOLOGIA

Primeiramente realizou-se uma revisão bibliográfica em sites de órgãos e instituições, artigos de periódicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado que tratam sobre o tema analisado neste artigo: Retrofit sustentável e Certificados ambientais mais usuais no Brasil. Através desta revisão, extraiu-se os aspectos mais importantes que viessem a contribuir no estudo e na disseminação do conhecimento, os quais são apresentados nos resultados com base nas referências, caracterizando o artigo como um “Paper review”. Por fim, confirmou-se a importância destas práticas que incentivam a sustentabilidade nas edificações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir é apresentada a revisão de literatura realizada sobre os temas: Retrofit Sustentável e os Certificados Ambientais mais utilizados no Brasil.

Retrofit Sustentável

Revitalizando empreendimentos antigos, através da incorporação de modernas tecnologias e utilização dos mais avançados materiais, a técnica do retrofit vem do latim retro, que significa movimentar-se para trás e fit do inglês, traduzindo-se como adaptação e ajuste, vem como ótima solução para os empreendimentos que passam por fases de adversidade (MAIA, 2004). Para Yutong li (2017), o retrofit de edifícios existentes é uma forma eficaz de fazer pleno uso desses recursos, em termos de benefícios econômicos, a proteção do desenvolvimento histórico, cultural e sustentável.

De acordo com Y. Heo (2012), a modernização de edifícios existentes é urgente, dada a crescente necessidade de melhorar a eficiência energética dos mesmos. Então, essa prática disseminada em países europeus e nos Estados Unidos, vem sendo empregada para colocar o

antigo em boa forma, trazendo renovação, atualização e mantendo suas características históricas. Na construção a arte de “retrofitar” é a busca do renascimento, para preservação da memória e da história, aumentando-se a sua vida útil, melhorando seu padrão de segurança e seu conforto.

O Retrofit é uma intervenção predial que tem como objetivo readequar a edificação, vitalizando-a com novos materiais e tecnologias. Diferentemente da restauração simples, que restitui o imóvel à sua condição original, o Retrofit visa a introdução de melhorias à edificação, melhorando seu desempenho (CARVALHO, 2013). Conforme afirma Yutong li (2017), nos últimos anos, o conceito de retrofit de edifícios existentes se estendeu da eficiência energética para a melhoria abrangente do desempenho do mesmo, visando proporcionar um ambiente construído sustentável em sua totalidade.

A integração entre engenharia, equipamentos tecnológicos e arquitetura, costuma ser a chave de um bom retrofit. A integração do processo da engenharia construtiva com o desenho arquitetônico e as tecnologias utilizadas, conseguem um sistema operacional com funcionalidade para o empreendimento.

A demanda para o retrofit aumentou nos últimos anos não apenas com a preocupação em atender as tendências do mercado, como também pela nova visão sobre a sustentabilidade. Sendo está definida como a integração de meios ambientais, econômicos e sociais, formando um sistema sustentável perpetuamente saudável, considerando a utilização do recurso natural de hoje, de modo que o permita manter a mesma qualidade para as gerações futuras (BOFF, 2012).

Para Ehsan (2012), devido as crescentes limitações no uso da terra e à conscientização das preocupações de sustentabilidade, o mercado de retrofit de edificações tem enfrentado crescentes oportunidades em todo o mundo. Várias opções tecnológicas / construtivas estão disponíveis para melhorar a eficiência energética e a qualidade ambiental interna em edifícios. A identificação das opções de adaptação mais apropriadas é um tópico de grande importância, considerando os possíveis custos e impactos envolvidos.

Um retrofit sustentável traz a um empreendimento desatualizado a volta ao mercado, incorporando uma inovação tecnológica com uma política sustentável, onde em todo o seu ciclo de vida será projetado, executado, finalizado e acompanhado de modo que consiga harmonizar as condições sociais, ambientais e econômicas presentes no local, garantindo boa qualidade para as gerações atuais e futuras. Entretanto, existe uma dificuldade sobre como identificar um retrofit sustentável, devido às inúmeras definições e opiniões sobre a sustentabilidade. Então é necessário buscar seguir um padrão de sustentabilidade estabelecido por especialistas, através da chamada certificação ambiental, que será enfocada no próximo tópico.

Como toda técnica, essa prática sustentável tem suas vantagens e limitações. Na tabela 1 estão apresentadas as suas vantagens.

Tabela 1- Vantagens do Retrofit sustentável.	
Edificação	Recuperação da fachada original Modernização das funcionalidades do edifício Otimização do ambiente interno
Empreendedor	Valorização do valor atual em até 50 % (REZENDE, 2013).
Usuários	Comodidade Diminuição dos custos de operação da edificação (energia, segurança, etc).

De acordo com a tabela 1, pode-se observar que o retrofit traz benefícios para a edificação que está deteriorada, recuperando patrimônios históricos e qualquer edifício que esteja deteriorado, e aliado a isso, é benéfica aos empreendedores, que aumentam o valor de mercado do seu imóvel. Além do que foi citado, é possível observar que os usuários da edificação também se beneficiam da aplicação desta prática, pois terão uma maior zona de

conforto e uma diminuição nos custos de operação e manutenção do edifício. Ao aplicar determinada técnica, tem-se um menor impacto ambiental.

A limitação mais importante do retrofit é o custo de sua implementação, tal operação de serviço ocorre segundo, segundo Vale (2006), em edificações antigas pela necessidade de adequação para normas técnicas vigentes, com restauração em infraestrutura deteriorada, sistemas hidráulico, elétrico, predial, de assoalhos e entre outros, são os procedimentos mais onerosos, ao processo de retrofit, de acordo com Bazani (2016). Com a combinação de todas essas limitações, o projeto de retrofit pode ficar mais caro até do que se derrubar o edifício antigo e se construir um novo.

Em um estudo de viabilidade econômica de uma alternativa de retrofit, deve-se ter o cuidado de considerar como investimento apenas os dispêndios com reformas ou instalação de equipamento com a função específica de melhorar a eficiência energética do sistema (WESTPHAL; LAMBERTS, 1999). Logo, a visão do estudo de viabilidade econômica deve avaliar, além dos dispêndios referentes ao melhoramento da eficiência energética do sistema, os relacionados a eficiência no gerenciamento das águas, conforto ambiental, arquitetura integrada, operações do processo e manutenção.

O investimento, não é dos mais baratos, mas apesar disso, ele se paga em um curto espaço de tempo, dados mostram que a redução dos custos operacionais durante um ano chega a 8% (HAYDÉE, 2017). Para análise de investimento deve-se analisar o custo de implementação do novo sistema, de sua manutenção, calculando então sua economia em relação ao sistema antigo e assim conseguir informações para cálculo do tempo de retorno do investimento.

CERTIFICADOS AMBIENTAIS

Para inclusão de ações sustentáveis em edificações existem algumas estratégias, uma das mesmas são as certificações e etiquetas que consistem em conjunto de critérios e pontuações e são ferramentas para os profissionais e empresas da construção, assim como norteadores de práticas e comparativos entre edificações com benefícios para usuários. Muitos itens incluídos em certificações derivam de legislações existentes em cidades e/ou países e tem na superação de exigências das mesmas atribuídas pontuações (BEZERRA, 2013).

De acordo com Zangalli Jr (2013), essas certificações são normativas que estabelecem um padrão de planejamento, construção, gestão e comercialização de empreendimentos. A certificação, portanto, consiste na declaração, efetuada por um organismo de certificação, de que um produto, processo ou sistema está conforme a requisitos especificados.

O processo de certificação envolve diferentes etapas até a obtenção do selo sustentável. Na maioria, em um primeiro momento, as organizações que regem as certificações oferecem diretrizes e instruções para o projeto e construção de uma edificação sustentável. Após essa etapa, são realizadas avaliações e auditorias, por essas mesmas empresas, com o objetivo de avaliar a conformidade do empreendimento às normas fornecidas e o bom andamento do mesmo. Caso haja não conformidades, são feitas intervenções. Apenas após esse procedimento, o órgão certificador emite o selo ambiental para a edificação (NOVIS, 2014).

Com relação as certificações destacadas e aplicáveis no Brasil, tem-se o selo Procel Edificações que é certificado pela Eletrobrás, o Selo Casa Azul da CAIXA, os certificados AQUA-HQE, que é fundamentado em um certificado francês e adaptado para os parâmetros nacionais, a BREEAM criado na Inglaterra, mas se adapta para certificação em outros países, o LEED, que é um selo original dos Estados Unidos e adaptado para sua utilização no Brasil e a NBR ISO 14001 que é aplicável a qualquer tipo de empreendimento.

SELO PROCEL EDIFICAÇÕES

O Selo Procel Edificações, estabelecido em novembro de 2014, é um instrumento de adesão voluntária que tem por objetivo principal identificar as edificações que apresentem as melhores classificações de eficiência energética em uma dada categoria, motivando o mercado

consumidor a adquirir e utilizar imóveis mais eficientes. Este é um setor de extrema importância no mercado de energia elétrica, representando cerca de 50% do consumo de eletricidade do País (PROCEL INFO, 2010).

Para obter o Selo Procel Edificações, recomenda-se que a edificação seja concebida de forma eficiente desde a etapa de projeto, ocasião em que é possível obter melhores resultados com menores investimentos, podendo chegar a 50% de economia. A metodologia de avaliação da conformidade está descrita no Regulamento para Concessão do Selo Procel de Economia de Energia para Edificações, bem como nos Critérios Técnicos específicos e baseiam-se no Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C) e no Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edificações Residenciais (RTQ-R) do Programa Brasileiro de Edificações – PBE Edifica (PROCEL INFO, 2010).

Após analisadas, as edificações recebem etiquetas que refletem seu consumo, podendo variar de A (mais econômico) até E (o que mais consome). Em edifícios comerciais, de serviços e públicos são analisadas as eficiências de três sistemas - envoltória, iluminação e condicionamento de ar - para se obter a pontuação geral, calculada com base na avaliação de cada sistema individual associado à um peso. Também é possível obter uma classificação apenas para um dos sistemas sem receber a certificação geral. No caso de edifícios residenciais são avaliadas a envoltória e o sistema de aquecimento de água, além dos sistemas presentes nas áreas comuns dos edifícios multifamiliares, como iluminação, elevadores, bombas, centrífugas, entre outros (NOVIS, 2014).

De acordo com Campos (2015), dentre empreendimentos certificados ou em fase de certificação, tem-se mais 3100 certificações, incluindo unidades autônomas. Como exemplo de empreendimentos etiquetados no Brasil, pode-se citar: Salvador Norte Shopping, CONFEA e a Arena das Dunas.

SELO CASA AZUL

Entre os métodos brasileiros que buscam estimular a qualidade ambiental das edificações, cita-se a proposta apresentada pela Caixa Econômica Federal, em 2010: o Selo Azul. Este selo se aplica a todos os tipos de projetos de empreendimentos habitacionais propostos à Caixa para financiamento, ou nos programas de repasse. O método consiste em verificar, durante a análise de viabilidade técnica do empreendimento, o atendimento aos 53 critérios de avaliação estabelecidos, distribuídos em seis categorias que orientam a classificação do projeto. (JOHN; RACINE, 2010).

Este Selo é mantido pelo Ministério das Cidades e tem como órgão certificador a Caixa Econômica Federal. De acordo com Campos (2015), existem 19 empreendimentos já certificados com selo no Brasil, o mesmo reconhece e incentiva projetos que demonstrem suas contribuições à redução de impactos ambientais, adotando soluções mais eficientes aplicadas à construção, utilização, ocupação e manutenção das edificações, promovendo o uso racional de recursos naturais e a melhoria da qualidade da habitação e de seu entorno.

Conforme Mendes (2014), o Selo Casa Azul é uma classificação socioambiental de empreendimentos residenciais da Caixa Econômica Federal. É o primeiro sistema de certificação criado para a realidade da construção habitacional brasileira. Foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade Estadual de Campinas.

Para receber o Selo Casa azul, são avaliados cinquenta e três critérios, divididos em seis categorias, como podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2- Selo Casa Azul.

Categorias	Crítérios
Qualidade urbana	Qualidade do entorno-infraestrutura Qualidade do entorno-impactos Melhoria no entorno Recuperação de áreas degradadas Reabilitação de imóveis. <i>Paisagismo</i> <i>Flexibilidade de projeto</i> <i>Relação com a vizinhança</i> <i>Solução alternativa de transporte</i> <i>Local para coleta seletiva</i>
Projeto e conforto	<i>Equipamentos de lazer, sociais e esportivos</i> <i>Desempenho térmico-vedações</i> <i>Desempenho térmico-orientação ao Sol e ventos</i> <i>Iluminação natural</i> <i>Ventilação e iluminação natural de banheiros</i> <i>Adequação às condições físicas do terreno.</i>
Eficiência energética	Lâmpadas de baixo consumo Dispositivos economizadores- áreas comuns Sistema de aquecimento solar Sistema de aquecimento a gás Medição individualizada - gás Elevadores eficientes Eletrodomésticos eficientes Fontes alternativas de energia. <i>Coordenação modular</i> <i>Qualidade de materiais e componentes</i> <i>Componentes industrializados ou pré-fabricados</i> <i>Fôrmas e escoras reutilizáveis obrigatório</i>
Conservação de recursos naturais	<i>Gestão de resíduos de construção e demolição – RCD</i> <i>Concreto com dosagem otimizada</i> <i>Cimento de alto-forno (CP III) e pozolânico (CP IV)</i> <i>Pavimentação com RCD</i> <i>Madeira plantada ou certificada</i> <i>Facilidade de manutenção da fachada.</i>
Gestão da água	Medição individualizada – água Dispositivos economizadores obrigatório – bacia sanitária Dispositivos economizadores – arejadores Dispositivos economizadores – registros reguladores de vazão Aproveitamento de águas pluviais Retenção de águas pluviais Infiltração de águas pluviais Áreas permeáveis obrigatório.

Tabela 2- Continuação.

	<i>Educação para a Gestão de RCD</i>
	<i>Educação ambiental dos empregados</i>
	<i>Desenvolvimento pessoal dos empregados</i>
	<i>Capacitação profissional dos empregados</i>
	<i>Inclusão de trabalhadores locais</i>
<i>Práticas sociais</i>	<i>Participação da comunidade na elaboração do projeto</i>
	<i>Orientação aos moradores</i>
	<i>Educação ambiental dos moradores</i>
	<i>Capacitação para gestão do empreendimento</i>
	<i>Ações para mitigação de riscos sociais</i>
	<i>Ações para a geração de emprego e renda.</i>

Para o empreendimento que atender o mínimo de 19 critérios obrigatórios, é dado um certificado bronze. O certificado prata é para aquele que atender aos 19 critérios obrigatórios e 6 critérios livres. Já a categoria ouro, considera 19 critérios obrigatórios e 12 de livre escolha. De acordo com Salgado (2012), o Selo Azul, da Caixa, se destaca em relação aos modelos europeus e norte-americanos justamente por premiar as iniciativas que envolvem a educação ambiental, entre outras práticas sociais. Dos empreendimentos certificados com este selo, pode-se citar: Residencial Lazise, Casa Azul Multiporto e Residencial Di Pietra (CAIXA, 2018)

Aqua-HQE

Na França, o Processo HQE – Haute Qualité Environnementale – é um certificado elaborado pelo Certivéa. No Brasil, a Fundação Vanzolini, da Universidade Politécnica da USP (Universidade de São Paulo), foi responsável pela adaptação do certificado francês HQE ao país (MARTINS, 2009), renomeado AQUA-HQE – Alta Qualidade Ambiental (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2018). Aqui no Brasil, este certificado contempla todas as tipologias de edifícios com grande percentual de residenciais no Brasil.

De acordo com a Fundação Vanzolini (2018), o processo de certificação traz exigências de um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) que permitem o planejamento, a operacionalização e o controle de todas as etapas de seu desenvolvimento, partindo do comprometimento com um padrão de desempenho definido e traduzido na forma de um perfil de Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). Além do estabelecimento de um sistema de gestão específico para o empreendimento, o empreendedor deve realizar a avaliação da qualidade ambiental do edifício em pelo menos três fases (construção nova e renovações): Pré-projeto, Projeto e Execução; e na fase pré-projeto da Operação e Uso e fases Operação e Uso periódicos (edifício em operação e uso). A avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício é feita para cada uma das 14 categorias de preocupação ambiental e as classifica nos níveis BASE, BOAS PRATICAS ou MELHORES PRATICAS, conforme perfil ambiental definido pelo empreendedor na fase pré-projeto. Para um empreendimento ser certificado AQUA-HQE, o empreendedor deve alcançar no mínimo um perfil de desempenho com 3 categorias no nível MELHORES PRATICAS, 4 categorias no nível BOAS PRATICAS e 7 categorias no nível BASE.

Os critérios e os níveis de avaliação de desempenho estão na Tabela 3.

Tabela 3- AQUA-HQE.

Crítérios	Avaliação de desempenho
Relação do edifício com seu entorno Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos Canteiro de obras de baixo impacto ambiental Gestão da energia Gestão da água ...Gestão de resíduos de uso e operação do edifício	Bom: corresponde ao desempenho mínimo aceitável para um empreendimento de Alta Qualidade Ambiental...
Manutenção e permanência do desempenho ambiental Conforto higrotérmico Conforto acústico Conforto visual Conforto olfativo	Superior: corresponde ao nível das boas práticas
Qualidade sanitária dos ambientes . Qualidade sanitária do ar Qualidade sanitária da água	Excelente: nível calibrado em função dos desempenhos máximos constatados em empreendimentos de Alta Qualidade Ambiental, desde que sejam atingíveis.

BREEAM International Bespoke

O BREEAM é um certificado de origem inglesa, administrado pelo BRE - Building Reserch Establishment. De acordo com Breeam (2016), o mesmo avalia dez critérios em uma edificação: Energia – eficiência energética e dióxido de carbono; Gerenciamento – política de gerenciamento da obra; Saúde e Bem-estar – como som, luz e qualidade do ar; Transporte – CO2 e localização relacionados a transporte; Água – consumo e eficiência das edificações; Materiais – impactos incorporados nos materiais, incluindo ciclo de vida e CO2; Resíduos – eficiência dos recursos usados para construção e gerenciamento dos seus descartes; Uso da terra – pegada ecológica dos edifícios e terrenos; Poluição – controle de poluição do ar exterior e águas; - Ecologia – valor ecológico e preservação do terreno.

Com base no Breeam (2016), a avaliação é baseada em pontuação e não exige o cumprimento de pré-requisitos. São 100 pontos, distribuídos em nove categorias, com créditos que variam de peso: Pass - 30%; Good - 45%; Very Good - 55%; Excellent - 70%; Outstanding - 85%.

Conforme Campos (2018), o BREAM tem reconhecimento internacional, atuando em diversos países; tem caráter prescritivo, estruturado a partir da prevenção de riscos e da preservação dos recursos naturais; utiliza um sistema direto de pontuação que é transparente, flexível, e fácil de entender; gera e desenvolve diversos padrões técnicos com rigorosa qualidade, suportados por pesquisas de evidências, que garantem a redução de impactos ambientais, perdas, otimização de processos e custos operacionais do empreendimento; e valoriza o empreendimento pelo crescente reconhecimento da respeitabilidade desta

metodologia para edifícios de baixo impacto ambiental, e seu diferencial em relação aos demais sistemas de certificação.

NBR ISO 14001

A certificação da ISO 14001 é uma ferramenta de auxílio as empresas, a qual ficam definidas diretrizes para que as mesmas sejam capazes de implantar, manter e aprimorar um Sistema de Gestão Ambiental (ABNT, 2015). Esta norma propõe diretrizes para certificação/registro um sistema de gestão ambiental por uma organização externa, e que dê suporte para a organização fazer uso de uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e outros requisitos que a organização subscreva, além de informações sobre aspectos ambientais significativos.

Para que uma empresa obtenha a certificação ISO 14001, ela deve estabelecer e atender um sistema de gestão ambiental com requisitos que sejam apropriados à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços, que inclua o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção de poluição, como também o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis, e demais requisitos subscritos pela organização, fornecendo a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais. Todos esses procedimentos devem ser documentados, implementados, mantidos e comunicados.

De acordo com a NBR ISO 14001 (ABNT, 2015), a base para a que sustenta a abordagem de um sistema de gestão ambiental é fundamentada no conceito Plan-Do-Check-Act (PDCA), sendo um processo iterativo utilizado para alcançar a melhoria contínua, cada etapa do conceito PDCA é brevemente apresentado na tabela 4.

Tabela 4 - Etapas do ciclo PDCA e seus objetivos (ABNT, 2015).			
Sigla	Termo	Tradução	Objetivo
P	Plan	Planejar	Estabelecer os objetivos ambientais e os processos necessários para alcançar os resultados de acordo
D	Do	Fazer	Implementar os processos conforme planejado.
C	Check	Checar	Monitorar e medir os processos em relação à política ambiental, incluindo seus compromisso, objetivos
A	Act	Agir	Tomar ações para melhoria continua.

LEED

Criada pelo United States Green Building Council - USGBC, uma entidade norte-americana sem fins lucrativos formada por mais de 12.000 organizações da indústria da construção, o LEED surgiu com o intuito de fomentar práticas sustentáveis no mercado da construção civil através da implementação de critérios de desempenho e ferramentas de avaliação que possam ser compreendidas de forma universal (USGBC, 2008).

A Tabela 5 apresenta sucintamente as características da certificação LEED.

A certificação do LEED funciona através do checklist: são diversas categorias, e cada categoria possui itens pré-estabelecidos, sendo que há itens que são pré-requisitos e outros que

Tabela 5 - Certificação LEED (Adaptado LEED, 2016).		
Avaliação dos critérios	Avaliação de desempenho	Diferenciais
Sete dimensões a serem avaliadas: 1. Sustainable sites (Espaço Sustentável); 2. Water efficiency (Eficiência do uso da água); 3. Energy & Atmosphere (Energia e Atmosfera); 4. Materials & Resources (Materiais e Recursos); 5. Indoor environmental quality (Qualidade ambiental interna); 6. Innovation in design or innovation in operations (Inovação e Processos); 7. Regional priority credits (Créditos de Prioridade Regional).	Conta com itens pré-estabelecidos que devem ser alcançados para assegurar a viabilidade da certificação – mas não valem pontos. Os créditos são opcionais e podem ser escolhidos de acordo com a facilidade de sua aplicação, que varia de acordo com as especificidades de cada projeto. Critérios - Pontuação: 1 – Espaço sustentável - 26 2 – Eficiência do uso da água - 10 3 – Energia e atmosfera - 35 4 – Materiais e recursos - 14 5 – Qualidade ambiental interna - 15 6 – Inovação e processos - 6 7 – Créditos regionais - 4 Total - 110 pontos. Nível de Certificação - Pontuação: Platinum - 80 a 110 pontos Ouro - 60 a 79 pontos Prata - 50 a 59 pontos Certificado - 40 a 49 pontos	Facilidade de aplicação / organização de documentação devido à boa estruturação de seu sistema (fornecimento de modelos, check lists etc.); - Disseminação / divulgação eficiente; - Reconhecimento internacional; - Critérios prescritivos e soluções pré-estabelecidas, e; - Popularização das práticas sustentáveis através da elevação do valor comercial dos empreendimentos.

são facultativos. Ao todo são distribuídos 110 pontos, e alguns itens possuem uma pontuação maior; a maior carga de pontuação é uma maneira de indicar a importância e peso de cada opção escolhida. Para certificar determinado projeto deve-se pontuar, no mínimo, 40 pontos.

CONCLUSÃO

Diante da revisão de literatura apresenta, ressalta-se a importância da utilização do retrofit sustentável, pois o mesmo busca revitalizar empreendimentos antigos, através da incorporação de modernas tecnologias e utilização dos mais avançados materiais, ele consegue harmonizar condições sociais, ambientais e econômicas presentes no local, garantindo boa qualidade para as gerações atuais e futuras.

Também se confirmou a relevância das certificações ambientais, que buscam adequar a edificação às práticas sustentáveis, melhorando o desempenho da mesma, valorizando-a perante o mercado, em contrapartida, diminui os recursos utilizados e impacta o meio ambiente em uma menor escala.

Espera-se que esse trabalho venha a disseminar conhecimento sobre esses dois temas atuais, espalhando essas práticas sustentáveis principalmente para as pequenas empresas, que muitas vezes desconhecem as mesmas.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14001. **Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BAZANI, P. **Conheça o “retrofit” e suas vantagens**. 2016.

BEZERRA, M. M. **Renovação da Quadra Urbana para a Sustentabilidade: Desafios e Soluções**. Rio de Janeiro: Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2013. (Tese de doutorado).

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é o que não é**. Petrópolis: Vozes, 2012.

CEF - Caixa Econômica Federal. Selo Casa Azul-2018. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/produtos-servicos/selo-casa-azul/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 17 set. 2018.

CAMPOS, M. A.; ARGOLLO FERRÃO, A. M. Engenharia de Empreendimentos Sustentáveis no Brasil: identificação dos selos certificadores nacionais. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2 [CONTECC'2015], 2015, Fortaleza [CE]. Anais.... Brasília [DF]: CONFEA, 2015. v. 1. p. 1-4.

CARVALHO, T. S. **Glória Palace Hotel**: um estudo dos aspectos de sustentabilidade no retrofit de um hotel histórico. Rio de Janeiro: Escola Politécnica/UFRJ, 2013. (Dissertação de graduação de Engenharia Civil)

EHSAN ASADI, M. G. S.; ANTUNES, C. H.; DIAS, L. Multi-objective optimization for building retrofit strategies: A model and an application. **Energy and Buildings**, v. 44, p. 81-87, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2011.10.016>

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **O** Processo AQUA-HQE. Disponível em: <<https://vanzolini.org.br/aqua/>>. Acesso em: 17 set. 2018.

HAYDÉE, L. **Retrofit verde ajuda no bolso**. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura, 2017.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION. **Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries: a discussion document**. CSIR Building and Construction Technology, Pretoria, 2002.

JOHN, V. M.; RACINE, T. A. P. (Coords.). **Boas práticas para habitação mais sustentável**: Selo Caixa Azul. São Paulo: Páginas & Letras, 2010.

LEED. **Informações referente a certificação LEED**. 2018. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br>>. Acesso em: 17 set. 2018.

CAMPOS, M. A.; FERRÃO, A. M. A. **Engineering of sustainable developments: Use classes and levels of certification of certified developments in the State of São Paulo**. REEC, 2018. <https://doi.org/10.5216/reec.V14i1.44803>

HEO, Y.; CHOUDHARY, R.; AUGENBROE, G. A. Calibration of building energy models for retrofit analysis under uncertainty. **Energy and Buildings**, v. 47, p. 550-560, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2011.12.029>

MARTINS, M. C. R. Notas e Materiais Apresentados de Aula. Cursos de Construção Sustentável: Dominando o Referencial Técnico AQUA e Formação de Auditores AQUA. São Paulo. 16-19 jun. 2009.

MENDES GRÜNBERG, P. R.; FARIAS DE MEDEIROS, M. H.; TAVARES, S. F. Certificação ambiental de habitações: comparação entre leed for homes, processo aqua e selo casa azul. **Ambiente & Sociedade**, XVII, 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31731560013>>. Acesso em: 17 set. 2018.

MAIA, F. **Retrofit é uma boa opção?** Belo Horizonte 2011.

NOVIS, L. E. M. **Estudos dos indicadores ambientais na construção civil – estudo de caso em 4 construtoras**. 2014. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

OLIVETI, R. C. **Energia, sustentabilidade e certificação na construção**. 2010.

PICCOLI, R.; KERN, A.; GONZÁLEZ, M.; HIROTA, E. A certificação ambiental de prédios: exigências usuais e novas atividades na gestão da construção. **Revista Ambiente Construído**, v. 10, n. 3, p. 69-79, 2010.

PROCEL INFO. **Etiquetagem de Eficiência Energética de Edificações**. 2010. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={89E211C6-61C2-499A-A791DACD33A348F3}>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

REZENDE, N. **Retrofit, a nova tendência das reformas**. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura, 2013.

SALGADO, M.; CHATELET, A.; FERNANDEZ, P. Production of sustainable buildings: challenges and alternatives. **Revista Ambiente Construído**, v. 12, n. 4, p. 81-99, 2012.

US GREEN BUILDING COUNCIL (USGBC). **LEED for Homes: Rating System**. Janeiro, 2008.

VALE, M. S. **Diretrizes para racionalização e atualização das edificações**: segundo o conceito da qualidade e sobre a ótica do Retrofit. (Dissertação de Mestrado em Ciências em Arquitetura), Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ, Rio de Janeiro, 2006.

WESTPHAL, F.; LAMBERTS, R. Estudo de viabilidade econômica de uma proposta de retrofit em um edifício comercial. II Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, Fortaleza, 1999.

YUTONG, L.; REN, J.; JING, Z.; JIANPING, L.; YE, Q.; LV, Z. The existing building sustainable retrofit in china-a review and case study. **Procedia Engineering**, v. 205, p. 3638-3645, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.10.224>

ZANGALLI JR, P. C. Sustentabilidade urbana e as certificações ambientais na construção civil. **Revista Sociedade & Natureza**, 2013.