

**Certificações Verdes para a Construção Civil:
Metodologias Analíticas Dos Impactos Ambientais**

***Green Building Certifications for the Civil Construction:
Analytical Methodologies of the Environmental Impacts***

Leonardo Thomé de Andrade UERJ - ESDI RJ

leo@holosdesign.com.br

Luiz Vidal Gomes, Dr., UERJ - ESDI RJ

luizvidalgomes@gmail.com

Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr., UFSC - CCE - Design - Virtuhab

ferroli@cce.ufsc.br

Resumo

O caminho para o desenvolvimento sustentável demanda um esforço de todos os setores das sociedades. Governos criam legislações, empresas criam autorregulações visando à parametrização da produção e dos serviços prestados para o funcionamento das sociedades. O setor da construção civil, um dos de maior impacto ambiental, tem o suporte das chamadas certificações verdes, criadas por Fundações, Conselhos, lideranças de vários países, que estabelecem critérios para minimizar o impacto ambiental de edificações construídas ou em fase de projeto. Esse artigo analisa a efetividade dos critérios nas certificações mais utilizadas no Brasil, a aplicabilidade das que foram criadas em outras sociedades e utilizadas em um grande número de países e a profundidade das suas contribuições para que o setor atinja o desenvolvimento sustentável. Com quase três décadas de existência, as certificações vem sendo aprimoradas em função da detecção de novas demandas, da busca pela ampliação da abrangência da avaliação, da percepção do cidadão comum do conceito de sustentabilidade e da competitividade entre elas. Geração de resíduos sólidos, consumo de água, de energia e poluição são medidos para obtenção de selos que agregam valor aos empreendimentos e geram resultados financeiros atrativos ao cidadão e consumidor. A análise feita nesse artigo detecta as práticas e critérios das certificações verdes que mais contribuem para que o setor da construção civil coopere para atingirmos o desenvolvimento sustentável na nossa sociedade.

Palavras-chave: Construção Civil; Certificações Verdes; Desenvolvimento Sustentável.

Abstract

O caminho para o desenvolvimento sustentável demanda um esforço de todos os setores das sociedades. Governos criam legislações, empresas criam autorregulações visando à parametrização da produção e dos serviços prestados para o funcionamento das sociedades. O setor da construção civil, um dos de maior impacto ambiental, tem o suporte das chamadas certificações verdes, criadas por Fundações, Conselhos, lideranças de vários países, que estabelecem critérios para minimizar o impacto ambiental de edificações construídas ou em fase de projeto. Esse artigo analisa a efetividade dos critérios nas certificações mais utilizadas no Brasil, a aplicabilidade das que foram criadas em outras sociedades e utilizadas em um grande número de países e a profundidade das suas contribuições para que o setor atinja o desenvolvimento sustentável. Com quase três décadas de existência, as certificações vem sendo aprimoradas em função da detecção de novas demandas, da busca pela ampliação da abrangência da avaliação, da percepção do cidadão comum do conceito de sustentabilidade e da competitividade entre elas. Geração de resíduos sólidos, consumo de água, de energia e poluição são medidos para obtenção de selos que agregam valor aos empreendimentos e geram resultados financeiros atrativos ao cidadão e consumidor. A análise feita nesse artigo detecta as práticas e critérios das certificações verdes que mais contribuem para que o setor da construção civil coopere para atingirmos o desenvolvimento sustentável na nossa sociedade.

Keywords: *Civil Construction; Green Building Certifications; Sustainable Development.*

1. Introdução

Desde que o ser humano se sedentarizou ele vem se utilizando de sua capacidade cognitiva para construir. Sobrevivência, segurança, conforto, qualidade de vida o fizeram desenvolver técnicas de construção com diversos materiais e processos de fabricação para se abrigar, se socializar, domesticar animais. Milênios depois as demandas se tornaram complexas, a escala se multiplicou, mas os conceitos se assemelham.

Ao longo do século XX as revoluções industriais e a urbanização da população mundial entregaram o bônus e o ônus das mudanças. O desenvolvimento dos países, o progresso, o crescimento econômico demandaram recursos energéticos quase sempre advindos de fontes poluidoras não renováveis, recursos hídricos e geraram resíduos cujo descarte, feito de forma inapropriada, causou impacto ambiental acima do suportável para o planeta.

A matriz energética mundial em 2016 era constituída por 81% de combustíveis fósseis e 12% de fontes renováveis. Já a matriz energética brasileira era constituída de 51% de combustíveis fósseis e 31% de fontes renováveis. (Resenha Energética Brasileira Exercício de 2016; edição de junho de 2017, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético, Ministério das Minas e Energia)

As projeções para 2030 indicam que os números pouco se alterarão nas duas matrizes, passando para 77% e 17% respectivamente na matriz mundial, uma alteração considerada inexpressiva para o cenário atual.

As Nações Unidas, em seu relatório sobre o desenvolvimento dos recursos hídricos divulgado em 2012, estimam que, nas próximas três décadas, haverá um aumento de 60% na demanda energética mundial. A projeção é baseada em uma previsão de crescimento

demográfico mundial entre 2 e 3 bilhões de pessoas nas próximas quatro décadas, o que gera uma demanda de aumento dos recursos hídricos destinados à produção de alimentos na casa dos 11%. A ONU estima ainda que em 2025 aproximadamente dois terços da população estarão carentes de recursos hídricos e 1,8 bilhão de pessoas enfrentarão severa escassez de água. A produção de biocombustíveis, apesar de mais limpa, também gera um aumento de demanda por recursos hídricos. O cenário nacional é menos alarmante que o mundial. O Brasil tem, sozinho, cerca de 12% da água doce do planeta.

A situação se inverte ao montarmos o cenário do despejo de resíduos sólidos. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2012 mais da metade dos municípios brasileiros enviaram resíduos coletados para lixões. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em agosto de 2010 para passar a vigorar em agosto de 2014, estipulava, entre outras coisas, que os lixões teriam de ser extintos no Brasil. O início do vigor da lei foi adiado para julho de 2018 até 2021. O cenário se agrava com o aumento da geração de lixo per capita no Brasil. De 2011 para 2012 o percentual de crescimento foi de 1,3%. A principal causa identificada é a distribuição de renda ocorrente na última década.

Essa análise navega por todas as dimensões da sustentabilidade. A questão energética tange a dimensão ambiental no momento da sua geração, a social quando falamos em acesso e a econômica quando definida quanto será cobrada por ela e o que ela possibilitará gerar de renda. A questão da água, cujo cenário se encontra em constante agravamento e tende a se agravar mais velozmente nas próximas décadas, diz respeito à dimensão social pois provocará migrações, à ambiental pois é matéria prima essencial para geração de alimentos e à econômica em função de a escassez gerar aumento do valor de compra.

O setor da construção civil consome cerca de 40% da energia gerada mundialmente e 16% da água utilizada no mundo, além de ser responsável por 25% da extração de madeira (Worldwatch Institute). Esses dados fazem do setor motivo de fortes preocupações dos estratos da sociedade empenhados em atingir o desenvolvimento sustentável.

Os dados setoriais citados acima relacionam-se com as dimensões da sustentabilidade. Há muitas outras questões mais fortemente ligadas a uma das dimensões, como, por exemplo, a informalidade no emprego e a precariedade das condições de segurança no trabalho, diretamente ligadas à dimensão social.

Em 1987 a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - tema "Nosso Futuro Comum" da ONU publicou no Relatório Brundtland: "Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz às necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.". Para atingirmos o desenvolvimento sustentável temos, portanto, muito trabalho pela frente.

2. Cenários Atuais da Sustentabilidade da Construção Civil

A sustentabilidade vem sendo tratada com relevância crescente ao longo do século XXI. O crescimento populacional, o planejamento urbano, o consumo consciente, o tratamento de resíduos são alguns dos temas diretamente relacionados ao tema que diversos setores da

sociedade se empenham na busca de soluções imediatas e duradouras. O equacionamento da mitigação do impacto ambiental de cada um desses fatores e outros igualmente interdependentes se faz urgente em função da iminente perda de qualidade de vida que estamos testemunhando sem que a sociedade reaja de forma adequada a neutralizar as causas desse processo. A conscientização do cidadão da urgência dessa reação da sociedade e a formação de uma nova lógica de mercado que interfira nas estratégias empresariais é um processo lento e gradativo, porém determinante para a formação de paradigmas que possibilitem o surgimento de uma sociedade sustentável.

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu na década de 70 do século XX. Desde então ele vem sendo discutido, trabalhado, tornado mais complexo, dinâmico e abrangente. Quando uma das dimensões é trabalhada as outras duas são afetadas. O aspecto cultural, considerada por alguns autores a quarta dimensão da sustentabilidade, deve ser tratado com igual relevância em relação às outras dimensões, (principalmente levando em consideração que a origem das certificações é estrangeira.).

No âmbito global é importante salientar o trabalho da ONU, que, em 1972 cria a Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento (WCED). No início da década de 80 do século XX toma força a idéia de desenvolvimento sustentável. Em 1987 a WCED publica o relatório “Nosso Futuro Comum”, conhecido como relatório Brundtland e recomenda a realização de uma conferência mundial para ampliação e aprofundamento do debate, que acontece no Rio de Janeiro em 1992 (RIO-92), quando é criada a Agenda 21 Global. Em 1995 acontece a primeira COP, em Berlim. Em 1997 na COP 3 (RIO+5), em Quioto, é assinado o Protocolo de Quioto, que estabelece metas de redução de gases de efeito estufa para os países desenvolvidos. OS EUA acabam por não ratificarem o acordo, que só entra em vigor em 2005. Na COP 6, em 2000, discute-se a idéia do mercado de créditos de carbono, ainda em estreita aplicação prática atualmente. Em 2002 acontece em Johannesburgo, África do Sul, a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, que reforça a importância da Agenda 21 em níveis governamentais e entre países, com a discussão de formas de cooperação para solução de problemas globais como poluição, camada de ozônio, mudança climática, escassez de água doce, entre outros. Em 2009, na COP 15, na Dinamarca, busca-se o consenso entre 192 países para o Acordo de Copenhague, que sucederia o Protocolo de Quioto, em vigor de 2008 a 2012. Em 2011, na COP 17, na África do Sul, surge a Plataforma de Durban, que define metas até 2015 que serão colocadas em prática a partir de 2020 para mitigação do aquecimento global. Em 2012 acontece a Rio+20 e em 2015 a COP-21, quando é assinado o Acordo de Paris, criada a Agenda 2030 e definidos os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Em 2017 o presidente americano Donald Trump anuncia a retirada dos EUA do Acordo de Paris.

No âmbito governamental brasileiro é importante ressaltar, por parte do governo federal:

- entre 1996 e 2002 a construção da Agenda 21 Brasileira, que impulsiona a elaboração das agendas 21 locais das prefeituras;
- em 2005, a criação do Programa A3P (Agenda Ambiental na Administração Pública), que incentiva órgãos públicos a implementarem práticas de sustentabilidade. A agenda, no

entanto, não tem força de lei e muitos órgãos públicos sequer iniciaram qualquer ação no sentido de implementarem as diretrizes do Programa;

- em 2010 a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (*Lei n. 12.305*, de 2 de agosto de 2010). A lei, à época da sua aprovação, foi considerada um grande avanço para a solução de problemas ambientais graves brasileiros, como os lixões e processos industriais poluentes. A vigência da lei, no entanto, estava marcada para começar em agosto de 2014, foi adiada para agosto de 2018 e ainda se discute se sofrerá novo adiamento integral ou parcial.

Por parte do governo estadual do Rio de Janeiro destaca-se a aprovação da Lei No 3.467, de 14 de setembro de 2000, que dispõe sobre as sanções administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente no Estado. Essa lei é utilizada como base legal pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) para fiscalizar as empresas.

A falta de continuidade de políticas públicas no Brasil tem sido um sério entrave ao desenvolvimento das ações propostas.

No âmbito corporativo é evidente a preocupação de vários setores com a possibilidade de mudança na legislação local. Diante de cenários de pressões vindas de várias direções, as empresas se unem buscando a autorregulação dos setores, pressionam também fornecedores e prestadores de serviço de todas as suas cadeias produtivas, buscam inovações incrementais, processos produtivos mais competitivos e mais longevos.

A rede WBCSD (World Business Council for Sustainable Development), uma associação civil sem fins lucrativos que promove o desenvolvimento sustentável por meio da articulação junto aos governos e a sociedade civil em todos os continentes, é representada no Brasil, desde 1997, pelo CEBDS (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável), que reúne cerca de 60 dos maiores grupos empresariais do país, com faturamento de cerca de 40% do PIB e responsáveis por mais de 1 milhão de empregos diretos.

As empresas que investem em governança corporativa, chamada *compliance*, tem como parte de suas estratégias a publicação de relatórios sociais, ambientais e de sustentabilidade. Para aprimorar a qualidade dos relatórios e elevar a confiabilidade a organização internacional GRI (Global Reporting Initiative) criou ***diretrizes para identificar os impactos das operações da organização sobre o meio ambiente, economia e sociedade civil com o objetivo de apontar informações confiáveis, relevantes e padronizadas para que sua empresa avalie oportunidades e riscos a partir desses impactos e tome decisões mais embasadas sobre o assunto. As diretrizes são universalmente aplicáveis a empresas de todos os tamanhos, tipos e setores do mercado, e foram reestruturadas em um conjunto de padrões no final de 2016.***

A preocupação com o impacto ambiental do setor de construção civil é mundial. As empresas do setor de construção civil, reconhecidamente um dos setores produtivos de mais alto impacto ambiental, além de participarem das ações acima descritas, buscam a autorregulação nas chamadas certificações verdes.

3- As Certificações Verdes mais atuantes no Brasil

Esse artigo analisa as três certificações verdes mais atuantes no Brasil : LEED, AQUA e BREEAM.

A certificação LEED é a líder nacional, seguida da AQUA, adaptada da certificação francesa HQE e da britânica BREEAM, líder mundial de certificações, porém ainda pouco presente no Brasil.

Apesar de o setor da construção civil brasileiro ter tido crescimento negativo entre 2014 e 2017 (Câmara Brasileira da Construção Civil – CBIC), as empresas certificadoras tem interesse em expandir suas ações no Brasil e acreditam que o número de edificações em certificação tende a crescer nos próximos anos. O principal motivo é o fato de que vem se ampliando a percepção do cidadão de que edificações certificadas geram conforto, segurança, qualidade de vida e menores custos para os seus usuários. Especialistas do setor presentes no evento “A Engenharia em sintonia com o futuro: sustentabilidade, tecnologia e Inovação”, na Fundação Armando Álvares Penteado, em São Paulo, em fevereiro de 2018, afirmam que, em um prazo médio, a tendência é que a construção sustentável esteja totalmente integrada ao setor da construção civil, deixando de ser um ramo.

3.1. LEED

A americana LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), desenvolvida pelo Conselho de Green Building dos Estados Unidos (USGBC), representada no Brasil pela Green Building Council Brasil, tem certificações em mais de 160 países. No Brasil desde 2006, tem o maior número de edificações certificadas do país. Em fevereiro de 2018 o USGBC divulgou que o Brasil se mantém na 4ª posição do ranking de países e regiões com o maior número de projetos LEED, com mais de 460 empreendimentos certificados. (<http://gbcbrasil.org.br>)

A LEED destaca como principais benefícios da certificação, os econômicos: diminuição dos custos operacionais e dos riscos regulatórios; valorização do imóvel para revenda ou arrendamento; como benefícios sociais: a melhora na segurança e priorização da saúde dos trabalhadores e ocupantes; inclusão social e aumento do senso de comunidade; capacitação profissional; conscientização de trabalhadores e usuários; aumento da produtividade do funcionário; incentivo a fornecedores com maiores responsabilidades socioambientais; estímulo a políticas públicas de fomento a Construção Sustentável, e como benefícios ambientais: o uso racional e redução da extração dos recursos naturais; redução do consumo de água e energia; uso de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental e redução, tratamento e reuso dos resíduos da construção e operação. O site afirma ainda que prédios verdes possuem “*taxas de condomínio menores (...) e desempenho acima de todas as normas técnicas que disciplinam os diversos sistemas de uma edificação.*” (<http://gbcbrasil.org.br>)

Para respaldar essas afirmações a Green Building Council Brasil divulga em seu site o estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas que aponta que “*apenas o fator "certificação LEED", independente de outros fatores como localização, idade da laje, tamanho, dentre outros, favorece uma valorização por metro quadrado no aluguel de 4%*”

a 8%. Isto sem prejudicar a ocupação, pelo contrário, também foi constatado que as construções certificadas LEED registraram taxa de vacância de 28,6%, contra 34,1% nas edificações não certificadas. O estudo analisou mais de 2.000 prédios comerciais na cidade de São Paulo entre o 1º trimestre de 2010 e 3º trimestre de 2014.” (<http://gbcbrasil.org.br>)

O site publicou em dezembro de 2017 um estudo conduzido pela área de inteligência de mercado da Engebanc Real Estate no qual afirma que, em 2013, a taxa de disponibilidade dos edifícios com a certificação LEED era de 32,3% e entre abril e junho de 2017 caiu para 23,4%. No mesmo período essa taxa de imóveis sem certificação saltou de 11,4% para 20,6%.

O levantamento mostra também que edifícios com o selo de construção sustentável podem, dependendo de sua certificação, representar uma economia de até 25% na conta de condomínio paga pelas empresas.

[O levantamento considerou um total de 138 imóveis comerciais das classes A+ e A (63 LEED e 75 não LEED) nas regiões de Pinheiros, Faria Lima, Paulista, Jardins, Jardim Paulistano, Itaim Bibi, Vila Olímpia, Berrini, Roque Petroni, Santo Amaro, Chácara Santo Antônio e Morumbi - Jardim São Luiz, em São Paulo.]

Em 2014 o USGBC reformulou todas as tipologias de certificações para:

- **LEED BD+C**: novas construções ou grandes reformas; envoltória e núcleo central; escolas; lojas de varejo; *Data Centers*; galpões e centros de distribuição; hospedagem e unidades de saúde;

- **LEED O+M**: operação e manutenção de edifícios existentes, lojas de varejo, escolas, hospedagens, *Data Centers*, galpões e centros de distribuição;

- **LEED ID+C**: projetos de interior ou edifícios comerciais, lojas de varejo e hospedagem;

- **LEED ND**: projetos de desenvolvimento de bairro. Nesta categoria, a certificação é realizada para a parte urbanística de um condomínio, de um bairro ou de uma quadra residencial ou comercial.

O desempenho do empreendimento é avaliado em forma de pontuação, e a certificação pode ser concedida nos níveis Silver, Gold ou Platinum, em função da pontuação alcançada.

Os quesitos para obter uma pontuação são divididos nas seguintes Categorias de Crédito:

- **Processo Integrador;**

- **Locais Sustentáveis**: avalia os elementos do projeto que relacionam a construção com o ecossistema local, preservando a biodiversidade, valorizando o capital natural local, evitando a devastação de áreas verdes, a formação de ilhas de calor, o escoamento de águas de chuva com fertilizantes, óleos e outros poluentes para rios e riachos, que contribuem para a eutrofização e a degradação de espécies e ecossistemas aquáticos;

- **Eficiência no uso da água:** aborda holisticamente, considerando usos internos, externos, especiais e suas medições, priorizando a eficiência e valorizando a conservação e o reuso. Pesquisas mostram que na Europa 60% das cidades com mais de 100 mil habitantes retiram dos aquíferos além das suas capacidades de reposição e na Califórnia cerca de 19% da energia consumida no estado é utilizada para tratamento e bombeamento de água. Projetos que fazem uso eficiente da água, considerando irrigação das áreas verdes e reutilização de águas residuais para fins não potáveis são valorizados.

- **Energia e Atmosfera:** eficiência energética em uma construção envolve o posicionamento da edificação, a seleção de vidros e outros materiais apropriados. Estratégias como aquecimento e resfriamento passivos, ventilação natural, eficiência de sistema HVAC, geração de energias renováveis e redução da demanda energética que envolvam, por exemplo, treinamentos de funcionários e usuários do edifício, são valorizadas.

- **Materiais e Recursos:** foca em minimizar a energia envolvida e outros impactos associados com extração, processamento, transporte, manutenção e estocagem dos materiais de construção. Redução, reuso, reciclagem e gasto de energia são as quatro principais estratégias de redução de resíduos recomendadas. Redução na fonte estimula estratégias inovadoras de construção, como a pré-fabricação de determinadas partes da construção minimizando cortes e evitando desperdícios. O reuso de materiais elimina a necessidade de processo de fabricação, demanda energética e de matérias primas. E a reciclagem evita o transporte de novos materiais e de resíduos. As inovações tecnológicas viabilizam a utilização de materiais reciclados em mercados secundários ou na geração de energia.

A avaliação do ciclo de vida de cada material utilizado e da construção como um todo é também um critério de avaliação dessa categoria. O próprio LEED admite dificuldades de mensurar todos os aspectos para essa avaliação e comparações e está em constante busca de aperfeiçoamento das ferramentas que permitam a tomada de decisão mais adequada.

- **Qualidade ambiental no interior da edificação:** avalia as decisões das equipes de projeto com relação à qualidade e temperatura do ar, da iluminação, confortos acústico e visual em função da proteção da saúde e melhora da produtividade e da qualidade de vida dos ocupantes da construção. Essa avaliação é considerada complexa por considerar diversos fatores como a finalidade de ocupação da edificação e seus ocupantes.

- **Inovação em Projeto:** estratégias de projeto sustentável em constante evolução, utilizando novas tecnologias atualizadas por pesquisas científicas continuamente disponibilizadas no mercado muitas vezes resultam em projetos que vão muito além dos requisitos exigidos para a obtenção dos créditos.

- **Prioridades Regionais:** avalia as questões particulares locais e suas prioridades. Ocorrências naturais, ou antropogênicas podem refletir em preocupações ou benefícios ambientais. O objetivo final é aprimorar a capacidade de avaliar questões ambientais críticas em qualquer lugar do mundo.

Cada Tipologia de Certificação tem uma instrução de pontuação correspondente a Categoria de Crédito formulada em função das especificidades pertinentes.

3.2. AQUA

As exigências do processo estão divididas em 14 categorias da qualidade ambiental de uma construção e agrupadas em 4 temas:

Meio Ambiente	Energia e Economias	Conforto	Saúde e Segurança
1 Edifício e seu entorno	4 Energia	8 Conforto higrotérmico	12 Qualidade dos Espaços
2 Produtos, Sistemas e Processos Construtivos	5 Água	9 Conforto acústico	13 Qualidade do Ar
3 Canteiro de obras	7 Manutenção	10 Conforto visual	14 Qualidade da Água
6 Resíduos		11 Conforto olfativo	

Tabela 1: Temas e Categorias da Qualidade Ambiental da Certificação AQUA

Fonte: elaborado pelos autores.

O ranqueamento se dá atribuindo graus para cada categoria: Base, Boas Práticas e Melhores Práticas.

As certificações são classificadas em: Good, Very Good, Excelent e Exceptional, de acordo com o ranqueamento alcançado.

De cada categoria destacam-se as seguintes características:

1- **Edifício e seu entorno:** determina que seja analisado o local do empreendimento e a organização do terreno de modo a criar um ambiente agradável e a favorecer a ecomobilidade;

2- **Produtos, Sistemas e Processos Construtivos:** avalia a qualidade técnica, ambiental e sanitária dos materiais, determina a utilização de produtos e equipamentos em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade (PSQ), correspondente a seu âmbito de atuação no programa SiMaC do PBQP-H ou avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H ou certificação definida pelo Inmetro, considerando o disposto na norma internacional ISO 21931 e as Fichas de Informação de Produto.

Determina que sejam utilizados cimento CP III ou CP IV e madeiras com Documento de Origem Florestal (DOF) certificadas por Organizações que realizam Programas de Certificação e Controle de Madeiras no Brasil;

Determina que seja especificado no contrato com as empresas, que elas não deverão usar produtos classificados no grupo 1 da classificação das substâncias cancerígenas definidas pela IARC, agência da OMS (Organização Mundial da Saúde).

Determina regras para revestimentos de piso;

Determina que sejam escolhidos fabricantes de produtos e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva.

Regulações citadas nessa categoria:

- PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) é um conjunto de diretrizes desenvolvidas pelo Ministério das Cidades - Secretaria Nacional da Habitação e seus parceiros privados, com o objetivo de melhorar a qualidade do habitat e contribuir para a modernização produtiva. Uma das atividades do PBQP-H é o SiMaC (Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos), que abriga diferentes PSQ (Programa Setorial da Qualidade), um para cada tipo de produto, que atestam a conformidade de fabricantes e seus respectivos produtos de construção com relação a padrões definidos de qualidade.

O SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica) é uma iniciativa do PBQP-H que busca harmonizar procedimentos para a avaliação técnica de novos produtos de construção, quando não existem normas técnicas prescritivas específicas aplicáveis ao produto. Busca suprir, provisoriamente, lacunas da normalização técnica prescritiva, avaliando produtos não abrangidos por ela, sendo especialmente importante na avaliação e estímulo de produtos de inovação tecnológica e, portanto, na competitividade e avanço do setor produtivo.

- ISO 21931-1 "Sustentabilidade na construção de edifícios - Quadro metodológico para a avaliação da qualidade ambiental da obra - Parte 1: Edifícios";

Organizações que realizam Programas de Certificação e Controle de Madeiras no Brasil:

- FSC (Forest Stewardship Council), com sede na Alemanha e padrões internacionais de certificação. Atua no Brasil por meio do Conselho Brasileiro de Manejo Florestal (FSC Brasil), qualificando empresas certificadoras segundo padrões internacionais (CONSELHO BRASILEIRO DE MANEJO FLORESTAL (FSC Brasil). Apresenta informações gerais sobre o processo de certificação de madeiras e certificadoras credenciadas pela organização no Brasil. <http://www.fsc.org.br>;

- Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal), desenvolvido dentro da estrutura do Sinmetro, que tem como órgão que estabelece suas políticas o Conmetro e como órgão executivo central o Inmetro, que é o órgão oficial gerenciador de programas federais de avaliação da conformidade, dentre eles o Cerflor. A ABNT é o órgão responsável pela elaboração e revisão das normas do Cerflor [INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (Inmetro)]. <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp> ;

- IBAMA, que, pelo DOF (Documento de Origem Florestal), concede a licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, contendo informações de procedência destes produtos [MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAISRENOVÁVEIS (IBAMA)]. Apresenta

informações gerais sobre o DOF, a instrução normativa que o regulamenta e o caminho de acesso à plataforma de consulta de sua regularidade. <http://servicos.ibama.gov.br>

- IARC (International Agency for Research on Cancer - Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer) classifica as substâncias cancerígenas em 5 grupos:

- Grupo 1: o agente provoca câncer em seres humanos.
- Grupo 2A: o agente provavelmente provoca câncer em seres humanos.
- Grupo 2B: o agente pode provocar câncer em seres humanos.
- Grupo 3: não há elementos para classificar o agente quanto à sua cancerogenicidade para seres humanos.
- Grupo 4: o agente provavelmente não provoca câncer em seres humanos.

3- **Canteiro de obras:** determina os compromissos, os objetivos e a organização do canteiro; a gestão dos resíduos de canteiro;

Determina que a identificação dos resíduos produzidos e a classificação sejam feitos conforme Resolução CONAMA 307 /2002 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Estabelece a limitação dos incômodos e da poluição no canteiro com relação à gestão dos recursos de água e energia e faz considerações a respeito dos aspectos sociais no canteiro de obras.

4- **Energia:** analisa a concepção térmica da construção; a redução do consumo de energia para os sistemas de condicionamento de ar, ventilação e exaustão e dos demais equipamentos; aspectos da energia térmica solar e/ou painéis fotovoltaicos utilizados no projeto; o desempenho do sistema para produção de água quente; a iluminação artificial; e o controle do consumo de energia.

Usa como parâmetro o regulamento RTQ-R para o nível de eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel.

5- **Água:** avalia a medição do consumo de água; a redução do consumo de água distribuída; gestão das águas servidas e das águas pluviais.

Determina que seja usado como parâmetro o atendimento à NBR 15.527 “Águas de chuva - aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - requisitos” e que os equipamentos empregados estejam em conformidade com as normas técnicas da ABNT e fabricante com participação no respectivo em PSQ do PBQP-H.

6- **Resíduos:** exige a identificação e classificação da produção de resíduos de uso e operação com a finalidade de valorização; a escolha do modo coletivo de estocagem dos resíduos; a redução da produção de resíduos e triagem e avalia as condições de armazenamento coletivo dos resíduos e a remoção de resíduos.

7- **Manutenção:** avalia as informações sobre a manutenção; controle do fluxo de água; a manutenção da área de armazenamento de resíduos; a concepção de modo a assegurar uma manutenção eficiente dos outros equipamentos; a gestão técnica do edifício e sistemas de automação residencial.

8- **Conforto Higrotérmico:** avalia a implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno.

Usa como parâmetro o atendimento ao desempenho térmico mínimo para as condições de inverno da ABNT NBR 15.575 (ABNT NBR 15.575-3 Sistemas que compõem edificações habitacionais, projetados, construídos, operados e submetidos a intervenções de manutenção que atendam às instruções específicas do respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção.)

9- **Conforto Acústico:** considera a qualidade acústica da construção nas disposições arquitetônicas.

Usa como parâmetro o atendimento ao desempenho acústico mínimo da ABNT NBR 15.575.

A NBR 15.575 abrange tópicos acústicos referentes ao isolamento em relação ao ruído aéreo, aos níveis de ruído de impacto e aos níveis de ruído dos equipamentos, descritos por índices internacionais definidos nas normas ISO 140-4, ISO 140-5 e ISO 140-7 e calculados segundo o disposto nas normas ISO 717-1 e ISO 717-2.

10- **Conforto Visual:** avalia o contexto visual externo; as iluminações natural e artificial; e determina que seja respeitada a ABNT NBR 15.575-1 para os níveis mínimos de iluminação artificial.

11- **Conforto Olfativo:** determina o controle das fontes de odores desagradáveis e avalia a ventilação da edificação.

12- **Qualidade dos espaços:** avalia a qualidade sanitária dos espaços; os equipamentos domésticos, a segurança, dando ênfase à segurança elétrica e a acessibilidade e adaptabilidade do edifício.

No que tange à segurança elétrica da edificação determina respeitar a norma ABNT NBR 5410 para instalações elétricas de baixa voltagem.

No que tange à acessibilidade e à adaptabilidade dos edifícios para idosos e pessoas com deficiência determina respeitar a norma ABNT NBR 9050.

No que tange aos equipamentos domésticos determina respeitar o anexo F da NBR 15.575.

13- **Qualidade do Ar:** determina o controle das fontes de poluição externas e internas e a ventilação. Em caso de instalação de ventilação de duplo fluxo, seguir as recomendações da NBR 16401-3.

14- **Qualidade da água:** estabelece parâmetros para a instalação do sistema de aproveitamento de água pluvial; determina que, na existência de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis, sejam observadas as exigências da NBR 15.527:2007; determina que sejam reduzidos os riscos de legionelose e queimaduras.

3.3 BREEAM

A certificação BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), foi criada pela instituição BRE (Building Research Establishment) em 1992. Sua

utilização é concentrada no Reino Unido e em países da Europa. No Brasil é aplicado o BREEAM International Bespoke, referencial desenvolvido para aplicação em países fora da Europa, que incorpora normas e regulamentos locais e inclui programas residenciais, comerciais, industriais, de escritórios e outros. (BREEAM.com). Presente desde 2011, com somente seis edificações certificadas até 2014, a certificação é pouco desenvolvida, segundo o site, devido à falta de uma entidade que a represente e divulgue no país e à pouca disponibilidade de evidências para o atendimento de critérios, como, por exemplo, análise de ciclo de vida.

A metodologia de avaliação, desenvolvida a partir de estudos e pesquisas científicas relacionadas à construção civil de diversas universidades e instituições especializadas ligadas ao BRE, estabelece medidas de avaliação de desempenho aplicadas a partir de uma ampla gama de categorias e critérios de avaliação.

A pontuação das performances das edificações é feita em 9 categorias, com critérios ambientais específicos, denominados créditos:

- Energia: eficiência energética e dióxido de carbono (CO₂);
- Gerenciamento: política de gerenciamento da obra;
- Saúde e Bem-estar: som, luz e qualidade do ar;
- Transporte: emissão de dióxido de carbono (CO₂) e localização relacionados a transporte;
- Água: consumo e eficiência das edificações;
- Materiais: impactos incorporados nos materiais, incluindo ciclo de vida e dióxido de carbono (CO₂);
- Resíduos: eficiência dos recursos usados para construção e gerenciamento dos seus descartes;
- Uso da Terra e Ecologia: pegada ecológica dos edifícios e terrenos e valor ecológico e preservação do terreno;
- Poluição: controle de poluição do ar exterior e águas;

A pontuação obtida determina a classificação obtida, que pode ser: Pass; Good; Very Good; Excellent ou Outstanding.

4. Análise Comparativa

Após essa análise das certificações LEED, AQUA e BREEAM, da forma como são aplicadas no Brasil, podemos avaliar suas semelhanças e particularidades e o quanto próximas estão cada uma delas das dimensões ambiental, social e econômica da Sustentabilidade. Um ponto comum nas três certificações é Energia, em que todas enfatizam a importância de baixa emissão de dióxido de carbono (CO₂) e do uso de energias limpas e também do uso eficiente tanto nos processos produtivos quanto no consumo durante a utilização da edificação. Outro ponto comum é Água, em que tanto BREEAM quanto LEED usam a palavra Eficiência na titulação das Categorias de Crédito. AQUA dedica duas das 14 Categorias de Crédito ao tema. As três dimensões da Sustentabilidade estão presentes de forma equilibrada nos temas Energia e Água.

O tema Materiais é tratado nas três certificações analisadas. Processos Construtivos e Resíduos tem suas importâncias destacadas em AQUA e BREEAM. Essa última ressalta também a escolha dos materiais em função do ciclo de vida e da emissão de dióxido de

carbono (CO₂) ligada à sua fabricação e usinagem, enquanto AQUA coloca Manutenção como uma Categoria de Crédito. O tema está mais próximo às dimensões Ambiental e Econômica.

As Categorias de Crédito: Uso da Terra e Ecologia: pegada ecológica dos edifícios e terrenos e valor ecológico e preservação do terreno, em BREEAM; Edifício e seu entorno, em AQUA e Locais Sustentáveis, em LEED podem ser alinhados como preocupação com a escolha do terreno onde será construída a edificação. O BREEAM coloca também como Categoria de Crédito: Transporte: emissão de dióxido de carbono (CO₂) e localização relacionados a transporte. Esses temas estão mais fortemente ligados às dimensões Ambiental e Social.

As palavras eficiência e qualidade, de uso frequente nas três certificações, são conceitos ligados à gestão dos processos, presentes em Gerenciamento: política de gerenciamento da obra (BREEAM); Processo integrador (LEED) e Canteiro de Obras e Produtos, Sistemas e Processos Construtivos (AQUA). A dimensão Econômica é predominante nesse tema.

Sete das 14 Categorias de Crédito da certificação AQUA estão ligadas aos temas Conforto, Saúde e Segurança, bem como duas das nove da BREEAM e uma das oito da LEED. Enquanto esta coloca como Categoria de Crédito Qualidade Ambiental no Interior da Edificação, a certificação BREEAM lista Saúde e Bem-estar: som, luz e qualidade do ar e Poluição: controle de poluição do ar exterior e águas, separadas pela AQUA como Confortos: Higrotérmico, Acústico, Visual e Olfativo e Qualidades: dos Espaços, do Ar e da Água. Esses temas estão mais próximos às dimensões Ambiental e Social.

[inserir quadro comparativo]

Como particularidades é importante destacar as Categorias de Crédito Inovação em Projeto e Prioridades Regionais, ambas da certificação LEED. O incentivo à inovação, em qualquer parte do projeto, tende a gerar desdobramentos em outras etapas deste, inserindo a importância da pesquisa e desenvolvimento de métodos e processos inovadores na cultura das empresas envolvidas no projeto. Quanto às Prioridades Regionais, a certificação AQUA já se apresenta como adaptada ao Brasil com origem na certificação francesa HQE. A BREEAM aplica o referencial BREEAM International Bespoke, desenvolvido para países fora da Europa.

5. Considerações finais

As certificações verdes analisadas medem de várias formas a sustentabilidade de uma edificação, porém não na sua abrangência total. Paralelamente ao processo de maturação da sociedade para o desenvolvimento sustentável, o setor da construção civil vem debatendo e lapidando conceitos para contribuir para esse objetivo. As empresas certificadoras, atentas à evolução da legislação e ao incremento da consciência ecológica do cidadão, colaboram revisando constantemente seus métodos, buscando serem mais específicas e abrangentes. Pesquisa, desenvolvimento, inovação, embarque de tecnologia em processos e materiais, capacitação profissional cooperam para a construção de um modelo sustentável de sociedade para as próximas décadas.

Nesse intuito, após o fim da era da abundância não virá a era da escassez, como prevêem alguns, mas a era do não desperdício, da eficiência, da produtividade.

Referências

- ALMEIDA, Fernando **Os desafios da Sustentabilidade - uma ruptura urgente** Editora Campus 2007;
- AGOPYAN Vahan e M JOHN Vanderley **O desafio da Sustentabilidade na Construção Civil** Editora Blucher;
- LIBRELOTTO, Lisiane Ilha. **Modelo para avaliação da sustentabilidade na construção civil nas dimensões econômica, social e ambiental (esa)**. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2009.
- MANZINI, Ezio e VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de produtos sustentáveis os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: EdUSP, 2008.
- JOURDA Françoise-Hélène **Pequeno Manual do Projeto Sustentável** Editora Gustavo Gili
- JACKSON, Tim. **Prosperidade sem crescimento**. Vida boa em um Planeta finito. São Paulo: Planeta Sustentável, 2013
- McDonough, William e Braungart, Michael. **Upcycle. Beyond Sustainability. Designing for Abundance**. [São Paulo]: North Point Press , 2013

Sites

U.S.Green Building Council

www.usgbc.org

LEED

www.gbcbrasil.org.br

AQUA

www.vanzolini.org.br

BREEAM

www.breeam.org

Conselho Brasileiro de Construção Sustentável

www.cbcs.org.br