

**XXVII CONGRESSO NACIONAL DO
CONPEDI PORTO ALEGRE – RS**

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

RENATA ALBUQUERQUE LIMA

WILSON ENGELMANN

JERÔNIMO SIQUEIRA TYBUSCH

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte deste anal poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – CONPEDI

Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC – Santa Catarina

Vice-presidente **Centro-Oeste** - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG – Goiás

Vice-presidente **Sudeste** - Prof. Dr. César Augusto de Castro Fiuza - UFMG/PUCMG – Minas Gerais

Vice-presidente **Nordeste** - Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS – Sergipe

Vice-presidente **Norte** - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa – Pará

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos – Rio Grande do Sul

Secretário Executivo - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini - Unimar/Uninove – São Paulo

Representante Discente – FEPODI

Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie – São Paulo

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM – Rio de Janeiro

Prof. Dr. Aires José Rover - UFSC – Santa Catarina

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP – São Paulo

Prof. Dr. Marcus Firmino Santiago da Silva - UDF – Distrito Federal (suplente)

Prof. Dr. Ilton Garcia da Costa - UENP – São Paulo (suplente)

Secretarias:

Relações Institucionais

Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - IMED – Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR – Ceará

Prof. Dr. José Barroso Filho - UPIS/ENAJUM – Distrito Federal

Relações Internacionais para o Continente Americano

Prof. Dr. Fernando Antônio de Carvalho Dantas - UFG – Goiás

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA – Bahia

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA – Maranhão

Relações Internacionais para os demais Continentes

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba – Paraná

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP – São Paulo

Profa. Dra. Maria Aurea Baroni Cecato - Unipê/UFPB – Paraíba

Eventos:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch UFSM – Rio Grande do Sul

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho Unifor – Ceará

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta Fumec – Minas Gerais

Comunicação:

Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro UNOESC – Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali – Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - ESDHC – Minas Gerais

Membro Nato – Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP – Pernambuco

D597

Direito e sustentabilidade I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/ UNISINOS

Coordenadores: Renata Albuquerque Lima; Wilson Engelmann; Jerônimo Siqueira Tybusch. – Florianópolis: CONPEDI, 2018.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-5505-705-2

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Tecnologia, Comunicação e Inovação no Direito

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Assistência. 3. Isonomia. XXVII Encontro Nacional do CONPEDI (27 : 2018 : Porto Alegre, Brasil).

CDU: 34



XXVII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI PORTO ALEGRE – RS

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Apresentação

O Grupo de Trabalho Direito e Sustentabilidade I já passou por várias edições no âmbito dos Congressos e Encontros do CONPEDI, consolidando-se como referência na área de Direitos Especiais, mais especificamente na conexão interdisciplinar entre Direito, Sustentabilidade, Ecologia Política e Geopolítica Ambiental. Nesta edição do XXVII Congresso Nacional do CONPEDI - Porto Alegre - RS, contamos com a apresentação e publicação de 21 artigos científicos que abordaram temáticas como Nanotecnologia, Princípio da Precaução, Segurança Alimentar, Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, Poluição Marítima Internacional, Sustentabilidade, Obsolescência Programada, Educação Empreendedora, Consumo, Transgenia, Cidadania, Governança, Gestão de Riscos Ambientais, Desenvolvimento Sustentável, Equidade Intergeracional, Desenvolvimento Humano, Justiça Ambiental, Desenvolvimento Humano e Gestão de Resíduos Sólidos. A agradável leitura dos textos demonstrará a integração e, ao mesmo tempo, o alcance multidimensional das temáticas, tão importante para uma visão crítica e sistêmica na área do Direito.

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch (UFSM)

Prof.^a Dr.^a Renata Albuquerque Lima (UNICHRISTUS)

Prof. Dr. Wilson Engelmann (UNISINOS)

Nota Técnica: Os artigos que não constam nestes Anais foram selecionados para publicação na Plataforma Index Law Journals, conforme previsto no artigo 8.1 do edital do evento. Equipe Editorial Index Law Journal - publicacao@conpedi.org.br.

O USO DE CERTIFICAÇÕES LEED (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN) E AQUA (ALTA QUALIDADE AMBIENTAL) PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

THE USE OF THE LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN AND THE AQUA (HIGH ENVIRONMENTAL QUALITY) CERTIFICATIONS TOOLS TO MANAGE SOLID WASTE IN CIVIL CONSTRUCTION

José Claudio Junqueira Ribeiro ¹
Reinaldo Caixeta Machado ²

Resumo

O presente artigo visa analisar a contribuição das normas das certificações LEED e AQUA nos canteiros de obras para a gestão adequada dos resíduos sólidos. Para tanto, identificou os principais impactos adversos inerentes à construção civil, com ênfase nos resíduos sólidos da construção Civil. Após, analisou de que forma as normas das certificações consideradas neste estudo podem contribuir para a não geração, redução ou destinação final adequada dos resíduos sólidos. Concluiu-se que a adoção das normas LEED e AQUA nos canteiros de obras constitui efetiva ferramenta para minimizar vários impactos ambientais, dentre eles a de geração dos resíduos sólidos.

Palavras-chave: Resíduos sólidos da construção civil, Sustentabilidade, Construções sustentáveis, Certificação leed, Certificação aqua

Abstract/Resumen/Résumé

This paper aims to analyze the contribution of LEED and AQUA certifications standards in construction sites to the proper management of solid waste. In order to do so, it identified the main adverse impacts inherent to civil construction, with emphasis on solid construction wastes. Afterwards, it analyzed how the certification standards considered in this study can contribute to the non-generation, reduction or adequate final destination of solid wastes. It was concluded that the adoption of LEED and AQUA standards in construction sites constitutes an effective tool to minimize several environmental impacts, among them the generation of solid waste.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Solid waste in civil construction, Sustainability, Sustainable constructions, Leed certification, Aqua certification

¹ Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Professor do Programa de Mestrado em de Direito Ambiental e Sustentabilidade da ESDHC e da graduação em Engenharia Civil - EMGE

² Mestrando em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela Escola Superior Dom Helder Câmara. Advogado e membro da Comissão de Direito Ambiental da OAB 65ª Subseção de Patrocínio.

1 INTRODUÇÃO

Os relatos de esgotamento dos recursos naturais, bem como o inevitável caos hoje instalado, especialmente nas grandes cidades, representam um tema ainda abordado de forma inconclusiva pelas Ciências, em praticamente todas as suas vertentes de conhecimento.

Muitas sociedades se desenvolveram em áreas agraciadas por inúmeras nascentes de água em perímetro urbano, áreas verdes, fluência do trânsito, conforto e segurança dos cidadãos. O fato que merece atenção é a rapidez com que todos esses elementos foram se depreciando. A falsa sensação de perpetuidade e robustez dos bens naturais justificava um posicionamento despreocupado.

Após a década de 1970, o Brasil enfrentou os efeitos do êxodo rural, uma verdadeira corrida de pessoas antes ligadas ao campo vindo para as cidades em busca de melhores condições de vida. A aglomeração dessas pessoas nas cidades, sem planejamento, provocou uma degradação de ordem social, econômica e ambiental sem precedentes.

Um dos mais significativos exemplos de exclusão das pessoas de baixa renda nesse período é a ocupação de áreas não favoráveis à moradia. Geralmente, áreas de preservação permanente às margens de córregos e rios, palco de inúmeras tragédias provocadas pela carência ou mesmo ausência de saneamento básico e de estrutura urbana adequada. As constantes inundações, os deslizamentos e a proliferação de doenças fez com que não somente vidas fossem perdidas, mas também o grande objetivo das cidades: o de atender aos seus integrantes de forma digna e integrada.

Não menos preocupante, a falta de planejamento ambiental das cidades ao longo do tempo contribuiu diretamente para vários outros agravamentos: mudança no micro clima urbano, emissão de ruídos e efluentes atmosféricos acima dos níveis aceitáveis, uso indiscriminado de recursos hídricos, utilização de energias tidas como “sujeitas”, violência, tensão social, empobrecimento da população, falta de governança na gestão dos resíduos sólidos, enfim, um sem número de fatores que implicam em espaços urbanos descompassados com a própria dignidade humana.

Tal cenário resultou em duas básicas e grandes correntes: a primeira delas representada pela sede de crescimento a qualquer custo; a segunda, por um incipiente, porém crescente, envolvimento da população nas questões ambientais.

É justamente a necessidade de um novo paradigma que demanda a mudança de atitude por parte do Poder Público enquanto ente que representa a população e que, por si só,

não é capaz de alcançar um *status* de sustentabilidade, sem contar também com as ações dos indivíduos que integram a vida em comum.

Essa constatação induz a necessidade de uma busca compartilhada entre poder público e cidadãos por alternativas sustentáveis na construção das cidades sustentáveis representando, talvez, a única saída para a remediação do verdadeiro abismo que a vida urbana enfrenta face à ausência de um planejamento participativo e eficiente.

A quebra de paradigmas representa hoje um dos maiores entraves encontrados na solução do problema urbanístico brasileiro. A reiterada resistência ainda existente em grande parte da administração pública corresponde a uma visão arcaica e pouco evoluída na busca de cidades mais felizes. Na mesma esteira, a sociedade carece ainda do sentimento de que tais problemas atingem a todos.

As práticas que direcionam esforços significativos para a efetiva redução de impactos ambientais, o uso consciente de materiais e, especialmente, a redução na geração de resíduos sólidos nomeiam uma nova forma de edificar: são as chamadas “Construções Sustentáveis”.

O desenvolvimento do presente artigo baseou-se no seguinte problema: a implantação das normas das certificações “LEED” e “AQUA” se mostra eficiente para o fim de possibilitar a continuidade do desenvolvimento das cidades sem que, para isso, os compartimentos ambientais sejam indiscriminadamente afetados?

Sob essa perspectiva, o objetivo geral pretendido é o de apresentar considerações sobre as normas das certificações como ferramentas importantes ao incremento da sustentabilidade nas construções através da prioridade de não geração, redução, ou mesmo reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos.

De forma complementar, os objetivos específicos a serem alcançados passam pela análise de dados qualitativos dos impactos adversos inerentes aos canteiros de obras com ênfase na questão dos resíduos sólidos, pela responsabilidade civil do gerador frente ao dispositivo da Lei nº 12.305/2010 e, por fim, pela discussão dos potenciais ganhos ambientais, econômicos e sociais com a gestão eficiente dos resíduos sólidos da construção civil.

Na metodologia, foi utilizado o método hipotético-dedutivo, tendo a pesquisa bibliográfica sido elaborada para a coleta dos dados apresentados.

O artigo não tem a pretensão de esgotar os assuntos abordados, mas certamente poderá servir de norte para novos estudos.

2 A CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL – BREVE INTROITO

A cidade é a materialização mais evidente do mundo moderno e se dá através da própria coexistência humana. A atuação dos atores sociais que formam tais cidades desencadeia uma série de impactos originados pela vida em coletivo. O planeta mostra-se ineficiente em absorver todas as “pegadas” inerentes ao uso desenfreado dos recursos naturais e que, por sua vez, torna-se mais gravoso se considerados os seus impactos sobre as cidades. Portanto, é necessária uma ruptura na forma como o ambiente é visto e impactado.

Garcia (2016, p. 144), ao discorrer sobre Economia Verde, explica que:

[...] não restam dúvidas sobre a importância da transição da economia marrom para a economia verde como forma de alcance da tão almejada qualidade de vida, o que somente se obterá com o equilíbrio das dimensões da sustentabilidade.

Atualmente, a construção civil representa um importante expoente no cenário nacional diante da sua crescente trajetória tanto no papel que desempenha na economia quanto em seu significado para a melhoria das suas finalidades social e ambiental. Em poucas palavras, o segmento da construção civil busca aliar melhores resultados frente a viabilidade de investimentos de forma a atender um mercado em constante ascensão.

Mas como chegar a um resultado satisfatório utilizando os mesmos recursos ou até mesmo uma quantidade menor de recursos? Nesta esteira de pensamento onde se prioriza a busca acentuada pela produtividade, nem sempre o foco ambiental de quem vai edificar é o fator mais relevante na tomada das decisões.

Notoriamente e devido à sua dinâmica, a construção civil brasileira é o setor econômico que mais tem crescido, representando um importante incremento na geração de empregos formais. No entanto, revela-se também como atividade que vem impactando e influenciando a qualidade ambiental uma vez que depende, necessariamente, do consumo de recursos naturais. Além do mais, é responsável pela geração de resíduos da construção civil, representados pela sigla RCC, que necessitam de destinação final adequada.

Os resíduos gerados pelos canteiros de obras são na sua grande maioria classificados pela NBR 10004 como inertes, não perigosos.

Resíduos classe II B - Inertes Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Entretanto, o que se verifica é que o impacto criado pela construção civil se relaciona diretamente aos seus dados quantitativos. Um enorme volume desse tipo de resíduo é gerado no Brasil não somente pelas grandes construtoras, mas também por obras de médio e pequeno porte. Segundo o IPEA (2012) no Brasil, em 2010, foram coletados 31 milhões de toneladas de RCC, sendo cerca de 50% na região Sudeste.

Infelizmente, apenas cerca de 12 % (IPEA, 2012) desses materiais de origem nobre são reaproveitados no país, sendo a maioria descartados, muitas vezes sem qualquer controle, simplesmente abandonados em áreas inapropriadas dentro das próprias cidades ou nas suas circunvizinhanças. Mesmo o descarte correto em aterros apropriados para esta finalidade representa um grande problema pois, além dos impactos gerados pelo transporte, acaba por diminuir a vida útil dos aterros devido ao grande volume.

Segundo o IPEA (2012), em uma amostragem para 739 municípios selecionados, o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS (2008) apresentou as seguintes quantidades de unidades de processamento de RCC, por tipo de operador, segundo o tipo de unidade.

Tipo de Unidade de processamento	Prefeitura	Empresa	Outros	Total	%
Área de reciclagem de RCC	6	1		7	1
Área de transbordo e triagem de RCC	2	7	1	10	1,4
Aterro de RCC	17	11		28	4
Total	25	19	1	45	6,4

Fonte IPEA apud SNIS

Costa (2013, p. 43), ao tratar desse assunto, afirma que:

[...] a geração de resíduos toma grandes proporções, sendo um dos principais problemas dos Municípios, surpreendendo ainda o fato que grande parte desses resíduos é constituído de matéria-prima que poderia ser reinserida em processos produtivos, poupando recursos naturais, com grande significado econômico e ambiental.

Apesar de uma mudança expressiva e da melhoria dos processos produtivos no segmento da construção civil por meio de técnicas de controle de perdas e de um melhor

reaproveitamento dos materiais, as ações ainda se mostram tímidas diante do volume total que estes resíduos representam.

A falta de gestão adequada dos canteiros de obras na construção civil representa impactos diretos na qualidade ambiental tendo em vista que, além do descarte dos resíduos, há também outros impactos decorrentes da utilização de materiais manejados inadequadamente, comprometendo a perpetuidade dos recursos naturais.

2.1 Os impactos ambientais dos canteiros de obras

Conforme já dito anteriormente, a construção civil depende essencialmente do consumo de materiais, sendo a maior parte de sua matéria prima proveniente da natureza e, destes, uma parcela significativa parcela tem origem em recursos não renováveis. Daí ser possível concluir que a má gestão desses recursos tem como resultado o esgotamento imediato de várias jazidas, bem como a geração de resíduos de toda ordem.

Mas, além dos reflexos que recaem sobre os bens naturais e da geração de resíduos, os canteiros de obras provocam vários impactos ambientais negativos nos meios físico, biótico e socioeconômico.

Dentre os impactos mais significativos, podemos citar: consumo excessivo de recursos, incluindo muitas vezes a perda dos mesmos e a geração de embalagens; consumo e desperdício de água; consumo e desperdício de energia elétrica; emissão de vibração e ruídos; emissão de material particulado na atmosfera; desprendimento de gases, fibras e outros elementos; degradação da qualidade do ar; supressão de vegetação nativa; perda de habitats naturais e afugentamento da fauna local; impermeabilização de superfícies; ocupação das vias públicas e contribuição para a ocorrência de acidentes; aumento e alteração do trânsito; desencadeamento de processos erosivos; entupimento de bueiros e bocas de lobo, além de assoreamento de cursos d'água através do aporte de sedimentos; alteração da paisagem; danos a bens já edificados e incômodos à vizinhança; riscos à saúde humana; dentre outros impactos que dependerão das características e condições particulares de cada obra.

Além desses, somam-se ainda os impactos provenientes da geração significativa de resíduos sólidos em praticamente todas as etapas da obra, estendendo-se desde a terraplanagem, com a necessidade de cortes, aterros e bota-foras, até a fase final de acabamentos.

Devido à relevância desses últimos impactos e também à necessidade de delimitação do tema, optou-se no presente trabalho por uma abordagem direcionada das alternativas técnicas, econômicas e ambientais para a gestão adequada dos resíduos da construção civil.

2.2 RCC – Resíduos da Construção Civil

Os resíduos da construção civil (RCC) são definidos pela Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, como sendo:

[...]aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Tais resíduos são ainda classificados em quatro classes pelo artigo 3º da mesma norma de acordo com suas características, periculosidade e forma de destinação, sendo elas:

- I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
 - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio, etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;
- III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
- IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Através desses conceitos básicos, pode-se verificar que vários dos resíduos da construção civil têm grande potencial de reaproveitamento tanto no próprio canteiro de obras quanto seja em outras atividades.

O fato que aqui merece atenção são as alterações trazidas pela Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecendo princípios e objetivos que não se limitam ao reuso e à reciclagem, mas passam também pela não geração dos

resíduos sólidos. Destaca-se, neste sentido, pela ordem de prioridade: a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, e, por último, a disposição final ambiental adequada.

Alice da Rocha Silva (2016, p. 218) lembra ainda:

Apesar do longo tempo de tramitação, a PNRS é considerada uma das leis ambientais mais apropriadas do mundo, por conter instrumentos inovadores, como a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a inclusão social dos catadores, a implantação da LR e de acordos setoriais.

Portanto, avalia-se uma tendência da legislação anteriormente citada em servir como norteador para que a manutenção de um ambiente sadio seja efetivamente alcançada.

Conforme já discutido, as atividades resultantes da indústria da construção civil, bem como aquelas que acontecem nos próprios canteiros de obras, geram uma infinidade de impactos negativos sobre o meio ambiente que ensejam maior cuidado por parte dos responsáveis. Neste sentido, a própria Lei nº 12.305/2010, em seu artigo 1º, parágrafo 1º, não deixou qualquer margem de dúvida quanto à obrigatoriedade de sua observância por pessoa física ou jurídica, de Direito Público ou Privado, que seja responsável direta ou indiretamente pela geração dos resíduos sólidos no que diz respeito ao seu manejo adequado.

Portanto, trata-se não de uma faculdade de quem gera, mas de verdadeiro mandamento legal para que todos os geradores façam a adequada gestão dos resíduos por eles gerados e, por óbvio, sempre observando a escala de prioridades estabelecida na lei.

O gerador deve estar alinhado com a questão da sustentabilidade desde o momento que antecede a instalação do próprio canteiro de obras. A contratação de equipe técnica devidamente habilitada e com experiência nesta nova forma de edificar é mais do que necessária e deve respeitar critérios de ordem lógica. O material mal utilizado ou indevidamente descartado e o retrabalho comumente surgem dos improvisos ou da má qualidade dos projetos. Portanto, a escolha de profissionais de arquitetura e engenharia com olhar crítico e visionário é mais que uma necessidade ambiental, é um bom negócio para o contratante.

O cotidiano e gestão dos canteiros de obras devem ser planejados e definidos. A escolha dos materiais, feita através de minuciosa análise de todo o ciclo de vida do produto. Algumas perguntas devem ser respondidas: o produto é realmente necessário? Estou certo da aquisição deste bem? Foi feito o correto controle quantitativo do produto de forma a evitar sobras desnecessárias? Tenho um local apropriado para estocagem temporária do produto de

forma a não depreciar a sua qualidade? O material adquirido foi produzido por empresas que adotam práticas ambientalmente corretas em seus processos produtivos? As embalagens dos produtos podem ser retornadas através de logística reversa? Os componentes dos produtos adquiridos irão causar danos à saúde humana quando de seu uso ou na operação da construção pelos futuros usuários? Os resíduos deste produto são considerados perigosos? Em caso afirmativo, existe outra opção? Estas e outras questões devem ser analisadas previamente para que haja uma gestão adequada do canteiro de obras a partir de uma perspectiva sustentável.

Consciente desta e de outras variáveis ambientais, fatos que contrariam tais premissas correspondem a verdadeira afronta ao conceito de Construções Sustentáveis e incidem diretamente no Princípio do Poluidor-Pagador recepcionado pela PNRS, obrigando o responsável pela geração dos resíduos a arcar com os custos da correta destinação e do controle ambiental.

Assim, necessário se faz trazer soluções viáveis do ponto de vista ambiental para que seja alcançada a eficiência nos canteiros de obras de forma a permitir uma transformação com relação à maneira como enxergamos o meio ambiente a partir da mudança nas ações antrópicas.

3 AS CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS PARA ALCANCE DA SUSTENTABILIDADE – A GESTÃO CONSCIENTE DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Conforme visto, o novo desafio da construção civil é o de manter o crescimento do negócio sem, no entanto, desassociar tal avanço da manutenção da qualidade ambiental em todas as suas dimensões. A mitigação e a eliminação dos impactos adversos relacionados às construções têm sido mais do que uma necessidade planetária: representam uma postura de bom senso das partes responsáveis e de respeito com as matérias-primas finitas.

Portanto, as decisões em todas as fases do ciclo de vida de um edifício devem ser tomadas racionalmente. O enfrentamento da questão é feito através da análise pormenorizada de todos os princípios sustentáveis aos quais uma edificação deve atender, desde a concepção do projeto conceitual até a execução da obra. Aliás, é necessário ponderar que a vida útil de um prédio pode exceder 50 anos. Assim, o período destinado aos projetos é relativamente curto e, muitas vezes, insuficiente para prever todas as questões de desempenho que deverão se estender ao longo de toda a operação.

Desta forma, as certificações ambientais voltadas para uma gestão cuidadosa e eficiente das construções vêm se destacando por seu alto poder de dotar as edificações de

características ambientais importantes. A implantação de programas visando a otimização dos processos e melhorias nas características ambientais da construção civil nos remete a um termo relativamente novo: *Green building* (edifício verde).

Leite (2011) conceitua prédio verde como sendo aquele que se submete a um processo cuidadoso de ajuste aos padrões sustentáveis, fazendo uso de técnicas e tecnologias que interfiram minimamente no ambiente.

O primeiro programa de compatibilização ambiental voltado para a construção civil e visando avaliar a eficiência ambiental de empreendimentos imobiliários surgiu em 1990 no Reino Unido e foi chamado de BREEAM – *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*. A ferramenta foi pioneira e, através de uma constante revisão de seus requisitos, estabeleceu-se a avaliação de edifícios com base nos critérios de conforto ambiental, gestão da construção, eficiência energética, uso racional da água, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, dentre outros aspectos. Para isso, a avaliação do desempenho era mensurada através de pontuação que varia entre aprovado, bom, muito bom, ótimo e excelente.

Há atualmente uma série de certificações ambientais que servem de mensuração para empreendimentos imobiliários e que se prestam a avaliar, cada uma à sua maneira, se determinado empreendimento atinge satisfatoriamente os requisitos de suas respectivas normas. Em caso positivo e após auditoria, o empreendimento recebe a chancela da certificadora através do selo que atesta que o empreendimento alcançou determinado nível de desempenho ambiental. Tais premissas são muito importantes nas chamadas Construções Sustentáveis.

Não se quer neste trabalho fazer juízo comparativo das várias modalidades de certificações para edificações. Porém, deseja-se chegar a algumas respostas especialmente se as certificações LEED e AQUA contribuem efetivamente, ou não, para a adequada gestão dos resíduos sólidos nos canteiros de obras, ou seja, na fase de instalação. Optou-se por abordar tais certificações uma vez que são notoriamente mais difundidas no Brasil. A saber, existe projeto em andamento para a criação de uma certificação nacional que ainda não está finalizado devido à necessidade de utilização de critérios internacionais para as construções.

3.1 LEED – Leadership in Energy and Environmental Design

A ferramenta LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design*, criada nos Estados Unidos em 1996, focou inicialmente na difusão dos conceitos de Construção Sustentável para a indústria da construção civil e os profissionais da área.

Desde esse experimento piloto, a ferramenta tem passado por várias versões e ajustes com a finalidade de possibilitar a sua aplicação em várias partes do globo. No Brasil, ela encontra algumas dificuldades tais como o nosso clima e a falta de estímulos governamentais para incentivar construções que sejam mais amigáveis ao meio ambiente. Costumeiramente, empreendimentos são certificados tão somente como forma de atingir uma visibilidade na mídia e a própria valorização imobiliária. A preservação ambiental não tem sido o seu maior objetivo.

A avaliação dessa certificadora é feita com base em uma espécie de nivelamento mínimo, ou seja, o empreendimento tem que atender a determinados pré-requisitos obrigatórios. Em seguida, são aplicadas normas de caráter classificatório com a apuração do desempenho através dos créditos obtidos. Quanto maior a pontuação obtida pelo empreendimento maior será a categoria do selo ambiental. Utiliza-se para tal o sistema de *checklist* no sentido de verificar os pontos fortes da edificação que efetivamente contribuem para a redução dos impactos ambiental.

Atualmente, há quatro níveis de certificação e pontuação para o selo LEED que irão ser concedidos de acordo com a performance da edificação: a) *Certified*: 40-49 créditos; b) *Silver*: 50-59 créditos; c) *Gold*: 60-79 créditos; e, d) *Platinum*: 80 ou mais créditos.

A análise dessa certificação é feita desde a escolha do terreno que atenderá ao projeto até a entrega da obra e ainda na previsão dos impactos que acompanharão a edificação na fase de operação. No tocante ao terreno, especificamente, as condições topográficas são muito importantes para evitar cortes e aterros excessivos ou ainda o envio de solo orgânico para bota foras. Os impactos dessa fase preliminar da obra se relacionam ainda à necessidade ou não de transporte de materiais para outras regiões, encarecendo os custos da obra e contribuindo negativamente para o uso de combustíveis fósseis e a emissão de CO₂ na atmosfera. Além disso, impactos nas vias públicas são muito comuns tais como aumento do tráfego, transbordamento de materiais (ex. solo, areia, entulho), transtornos à vizinhança, etc.

A aquisição dos materiais necessários é vista com especial atenção pela ferramenta LEED. Procura-se de forma muito incisiva a correta gestão dos materiais no sentido de se

evitar desperdícios. Muito importante ainda é verificar todo o ciclo de vida do material, inclusive em uma possível demolição parcial ou total do prédio.

Outra postura que constitui premissa da certificação ambiental LEED é a aquisição de materiais cuja produção seja regional. Obviamente, o critério localidade não é analisado independentemente de outros fatores, isto é, se um determinado produto, mesmo sendo fabricado na região do empreendimento, faz uso de mão de obra informal ou utiliza em seus processos práticas não sustentáveis, tal material não deve ser utilizado nos canteiros de obra.

Existe um controle de aquisição de produtos com olhar diferenciado também para a composição das embalagens. Aqueles materiais que possuem potencial de apresentar riscos para a vida ou saúde humana ou que produzem embalagens demasiadamente abundantes em matérias primas devem ser evitados.

Verifica-se, assim, uma conformidade muito grande entre as premissas das normas de certificação do selo LEED com vários preceitos da Lei nº 12.305/2010. A preocupação de ambas consiste basicamente em evitar ao máximo a geração dos resíduos, sabendo-se que os custos econômicos, sociais e ambientais da disposição final adequada são bem mais elevados.

Existem críticas a essa ferramenta que colocam em dúvida a sua viabilidade. Alguns profissionais entendem que esse método não exige um cumprimento mínimo dos critérios estabelecidos, ou seja, o empreendimento pode obter muitos créditos em alguns critérios, mas, por outro lado, obter um péssimo desempenho em outros. Neste caso, o empreendimento obteria o selo mesmo se verificadas tais distorções.

No entanto, é notório que apesar de recaírem dúvidas sobre a eficiência do método de certificação ambiental LEED para a compatibilização do setor de construção civil com os preceitos de sustentabilidade, especialmente no tocante à correta gestão de resíduos sólidos, o mesmo logra êxito em fomentar um novo formato de construir.

3.2 AQUA – Alta Qualidade Ambiental

O Processo AQUA-HQE teve seu lançamento no Brasil nos idos de 2008 e constitui uma variação da certificação francesa *Démarche HQE (Haute Qualité Environnementale)*. Sendo adaptável à realidade de cada país, esta ferramenta propõe a busca da sustentabilidade em construções ao adotar um referencial técnico que respeita a cultura, o clima e as normas existentes. Assim como o selo LEED, o processo de certificação AQUA-HQE tem reconhecimento internacional.

Porém, diferentemente do LEED, este modelo avalia os empreendimentos através de 14 categorias de desempenho ambiental relacionadas à localidade da construção, gestão, conforto e saúde: relação do edifício com seu entorno; escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos; canteiros de obras com baixo impacto ambiental; gestão de energia; gestão de água; gestão de resíduos de uso e operação do edifício; manutenção – permanência do desempenho ambiental; conforto hidrotérmico; conforto acústico; conforto visual; conforto olfativo; qualidade sanitária dos ambientes; qualidade sanitária do ar e qualidade sanitária da água.

A síntese da importância do atendimento desta certificação para a construção civil, nas palavras de Leite (2011, p. 32), se traduz em:

O canteiro de obras deve ser planejado de forma a reduzir o impacto gerado, sendo alguns dos aspectos que devem ser levados em conta são a gestão de resíduos do canteiro, limitação dos incômodos e controle dos recursos de água e energia.

Nota-se, portanto, que tanto o selo LEED quanto o AQUA se debruçam de forma incisiva na questão da geração dos resíduos sólidos da construção civil. O fato é que cada certificação tem maneiras diferentes de mensuração quali-quantitativa para chegar aos resultados das práticas sustentáveis das construções. É importante abordar tal questão uma vez que a certificação AQUA realiza uma avaliação não em pontos específicos, mas baseada no desempenho. Neste caso, para que um empreendimento seja certificado, não basta atingir uma somatória de pontuação, devendo atender minimamente a todos os critérios estabelecidos nas quatro fases.

Como já citado anteriormente, verifica-se que os dois selos têm critérios de sustentabilidade em comum, com formas de apuração diferentes talvez em razão do país em que foram criados. No entanto, ainda que haja pontos fortes e fracos com relação a cada uma das certificações analisadas brevemente, não se quer aqui fazer qualquer juízo depreciativo, uma vez que todas contribuem de forma positiva para a mudança de postura na construção civil através da gestão consciente dos canteiros de obras e dos próprios resíduos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não só no Brasil, mas também em vários outros países, o conceito de desenvolvimento sustentável apresenta íntima relação com a própria vida das cidades. Conforme sustentado ao longo do presente artigo científico, a forma de intervenção do

homem no meio em que vive merece atenção imediata. A vulnerabilidade dos recursos naturais diante de um modelo econômico tão agressivo, no qual a construção civil está inserida, está tão evidente quanto a necessidade de mudanças.

A busca por cidades mais humanizadas, mais justas e inclusivas extrapola apenas a obrigação do Poder Público, atingindo de plano os cidadãos enquanto titulares do direito a um meio ambiente sadio e com qualidade. A somatória de zelosas ações por parte da sociedade possui o condão de reverter o quadro caótico das cidades brasileiras e vai ao encontro do grande desafio de como iremos encarar nosso planeta nos anos vindouros.

As cidades do futuro darão lugar à problemática enfrentada somente quando a resistência e o pensamento imediatista derem lugar ao impacto mínimo do meio ambiente. As normas internas dos países nem sempre se mostram suficientes e atrativas para que se atinja o resultado almejado.

Em particular a construção civil no Brasil, apesar das graves dificuldades no cenário econômico e financeiro, continua em ascensão e revela seu importante papel nas questões sociais e ambientais. Tais reflexos nem sempre são limitados aos efeitos positivos desejados.

A má gestão dos canteiros de obras pela construção civil causa uma série de impactos que são comumente socializados, fazendo com que a degradação do ambiente se torne um problema a ser enfrentado pelo Poder Público e pela coletividade.

Registra-se que sim, edificações sustentáveis se mostram como uma alternativa viável para a construção de cidades que respeitam seus habitantes. Do ponto de vista ambiental, os detalhes construtivos visam à busca incessante do uso racional dos bens naturais e, especialmente, a eficiente gestão dos resíduos sólidos deve estar em consonância com os princípios estabelecidos pela Lei 12.305/2010. No tocante à viabilidade social, é notória a alteração de comportamento dos usuários que fazem uso de uma edificação observando esses princípios, difundindo o exemplo de boas práticas a toda coletividade. Não obstante, a racionalização dos bens promove retorno econômico ao empreendedor, isto durante toda a vida útil da edificação.

Como alternativa metodológica, foram analisadas as ferramentas das certificações internacionais LEED e AQUA para avaliação do desempenho ambiental de edifícios sustentáveis no Brasil.

Apesar de um breve comparativo demonstrar que a certificação LEED utilize como metodologia uma análise global dos empreendimentos avaliados baseada em pontos e que a certificação AQUA avalie tais edificações considerando o desempenho em cada categoria, pode-se afirmar que ambas são importantes e têm se mostrado efetivas em contribuir para

minimizar impactos ambientais, inclusive para a não geração e redução na geração de resíduos sólidos na construção civil, para a situação fática brasileira, pois adotam critérios regionais.

Concluimos que a redução dos impactos não é tarefa fácil, justificando que o debate acerca das necessidades ambientais dos espaços urbanos bem como de alternativas viáveis deve ser priorizado pelos profissionais das áreas afins bem como pela sociedade com vistas ao bem-estar social.

REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT_NBR_n_10004_2004.pdf. Acesso em 21 de abril de 2018.
- AHMED, Flávio; COUTINHO, Ronaldo (Coord.). **Cidades sustentáveis: no Brasil e sua tutela jurídica**. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2009.
- ALBUQUERQUE, Fabíola Santos. **Direito de propriedade e meio ambiente**. Curitiba: Juruá, 2001. 162p.
- ALVIM, José Manoel de Arruda; CLAMBLER, Everaldo Augusto (Coord.). **Estatuto da Cidade**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2014.
- ARAÚJO, Viviane Miranda. **Práticas mais recomendadas para a gestão mais sustentável de canteiro de obras**. 2009. 229 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2010a.
- BRASIL. Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2002.
- COSTA, Beatriz Souza; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira (Coord.). **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: direitos e deveres**. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2013.
- FERNANDEZ, José Luiz Borja; BOHANA, Mirela Carvalho Ribeiro; MARCHI, Marua Racach Fernandes Marchi. Gestão ambiental em resíduos sólidos: construções sustentáveis e ecoeficiência. **Sistemas & Gestão**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 118-129, jan/2018. Disponível em: <<http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1319>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

GARCIA, Denise Schmitt Siqueira. Dimensão econômica da sustentabilidade: uma análise com base na economia verde e a teoria do decrescimento. **Revista Veredas do Direito**, v. 13, n. 25, p. 133-153, jan./abr. 2016. Disponível em: <<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/487/478>>. Acesso em: 21 maio 2018.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriospesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf. Acesso em 29 de agosto de 2018

LEITE, Carlos; AWAD, Juliana di Cesare Marques. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Porto Alegre: Bookman, 2012. 264p.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reserva: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 240p.

LEITE, Vinicius Fares. **Certificação ambiental na construção civil – Sistemas Leed e Aqua**. 2011. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

MOSTAFAVI, Mohsen; DOHERTY, Gareth (Orgs.). **Urbanismo ecológico**. São Paulo: GG Brasil, 2014.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 189 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

SILVA, Alice da Rocha; CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; GHISOLF, Verônica. Os obstáculos para uma efetiva política de gestão dos resíduos sólidos no Brasil. **Revista Veredas do Direito**, v. 13, n. 26, p. 211-234, maio/ago. 2016. Disponível em: <<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/691/505>>. Acesso em: 1º maio 2018.