

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

ANDRÉ APARECIDO DA SILVA

**CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL - COMPARATIVO ENTRE LEED E
AQUA**

SÃO PAULO
2015

ANDRÉ APARECIDO DA SILVA

**CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL - COMPARATIVO ENTRE LEED E
AQUA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para
obtenção do título de bacharel em Engenharia
Ambiental da Universidade de Santo Amaro, sob
orientação do Prof. Edson Fernando Escames.

SÃO PAULO

2015

ANDRÉ APARECIDO DA SILVA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL - COMPARATIVO ENTRE LEED E AQUA

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado para Obtenção do Título de Bacharel
em Engenharia Ambiental do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade de
Santo Amaro.

Aprovado em ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Edson Fernando Escames
Universidade de Santo Amaro

Prof. Renato Marco
Universidade de Santo Amaro

Prof. Robson Zago Souza
Universidade de Santo Amaro

CONCEITO FINAL: _____

*A minha família pela paciência, apoio e
compreensão.*

AGRADECIMENTOS

A Deus pela saúde e harmonia em minha vida.

A minha família que sempre me apoiou. Em especial a minha esposa Sara, companheira de todas as jornadas importantes de minha vida.

Ao professor Edson Fernando Escames, que prontamente aceitou me orientar nesse trabalho.

A todos os professores da Unisa que me acompanharam durante a graduação. Todos sempre foram muito acessíveis e cordiais.

Aos meus colegas de classe, pela ajuda mútua que sempre promovemos entre nós.

RESUMO

A sustentabilidade está cada vez mais presente em nossas vidas. Ela também pode ser aplicada ao setor da construção civil, colaborando com a preservação dos recursos naturais e redução dos impactos ambientais em todas as fases do ciclo de vida de um empreendimento: projeto, construção, operação e desmobilização.

Este trabalho tem o objetivo de descrever a construção sustentável e as principais certificações ambientais disponíveis no Brasil atualmente, Leed e Aqua, abordando os critérios utilizados para sua obtenção, comparando-as e analisando seus resultados.

Palavras-chave: Construção sustentável, Leed, Aqua.

ABSTRACT

Sustainability is increasingly present in our lives. It can also be applied to the construction industry, contributing to the preservation of natural resources and reduce environmental impacts at all stages of the life cycle of a project: design, construction, operation and decommissioning.

This paper aims to describe the sustainable construction and major environmental certifications available in Brazil today, Leed and Aqua, addressing the criteria for obtaining, comparing them and analyzing their results.

Keywords: sustainable construction, Leed, Aqua.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Unidades habitacionais financiadas pela Caixa Econômica Federal	15
Figura 2 - Fases do processo de certificação AQUA.....	37
Figura 3 - Edifício Eldorado Business Tower em construção	43
Figura 4 - Edifício Eldorado Business Tower em operação.....	44
Figura 5 - Sistema de tratamento de água Eldorado Business Tower	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Normas indiretamente relacionadas ao conceito de construção sustentável	21
Tabela 2 - Instrumentos legais de abrangência nacional	26
Tabela 3 - Nível de certificação x Faixa de pontuação LEED	33
Tabela 4 - Categorias do processo AQUA	38
Tabela 5 - Nível de certificação x Faixa de pontuação AQUA.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AMLURB - Autoridade Municipal de Limpeza Urbana

AQUA - Alta Qualidade Ambiental

CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável

CERTIVEA - Le certificateur des performances des bâtiments non résidentiels et des territoires

CEUSO - Comissão de Edificações e Uso do Solo

CIB - Conselho Internacional da Construção

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CTE - Centro de Tecnologia de Edificações

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

GBC - Green Building Council

HQE - High Environmental Quality

ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

LEED - Leadership in Energy and Environmental Design

NBR - Norma Brasileira

ONU - Organização das Nações Unidas

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

QAE - Qualidade Ambiental do Edifício

QUALITEL - Organismo francês de certificação de empreendimentos habitacionais sustentáveis na França

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

SECOVI - Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SGE - Sistema de Gestão do Empreendimento

USGBC - United States Green Building Council

USP - Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo Geral	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3 JUSTIFICATIVA	17
4 METODOLOGIA.....	18
5 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL	19
5.1 Normas técnicas	21
5.2 Legislação municipal de São Paulo	23
5.3 Políticas públicas federais.....	25
5.4 Tendências atuais	28
5.5 Certificações de edificações	29
6 A CERTIFICAÇÃO LEED	31
6.1 O processo de certificação LEED.....	34
7 A CERTIFICAÇÃO AQUA	36
7.1 O processo de certificação AQUA.....	37
8 ESTUDO DE CASO	41
8.1 Reuso de água	45
9 CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil exerce muita pressão sobre o meio ambiente, principalmente quando consideramos todos os aspectos envolvidos em sua cadeia produtiva desde as etapas de concepção de um empreendimento, passando pela construção, ocupação e desmobilização.

São utilizados inúmeros recursos naturais em seus processos produtivos, como a areia e a madeira por exemplo, que caso não sejam observadas e respeitadas determinadas condições de manejo durante seu processo de extração, podem implicar na destruição de biomas.

Outros materiais de construção como cerâmica, cimento e aço utilizam grande quantidade de energia em sua produção. Parte considerável desta energia advém da queima de combustíveis fósseis que liberam poluentes para a atmosfera.

Já na fase de construção, alguns produtos químicos que são utilizados nos processos construtivos liberam compostos voláteis no ambiente que são nocivos para a saúde dos trabalhadores e dos futuros usuários do empreendimento. Também nessa fase ocorre a geração de resíduos de diversas fontes e que em alguns casos podem ser reciclados e reutilizados em alguns processos específicos, ou quando inviável, são descartados em aterros sanitários.

Segundo o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), poucos materiais de construção atualmente são reciclados em escala significativa.

Para enfrentar os impactos ambientais causados pelas mudanças climáticas e considerando a crescente escassez de recursos naturais que acaba encarecendo os materiais empregados na construção de novos empreendimentos, o setor da construção civil deve buscar novas formas de organização empresarial e política.

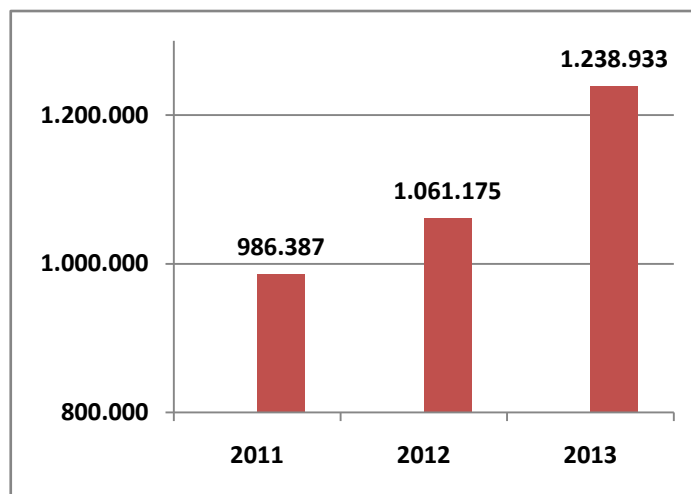
Nesse sentido uma das estratégias que a organização empresarial do setor da construção civil pode adotar, é o de investir na construção de edificações sustentáveis.

A busca da sustentabilidade nas edificações é uma constante cada vez mais presente na arquitetura no mundo todo, e no Brasil está se mostrando como um paradigma que adquire cada vez mais força, despertando o interesse de todos os setores ligados à área de construção civil, os quais enxergam nele benefícios tanto ecológicos quanto sociais e econômicos. (RODRIGUES E PERENSIN 2009).

Segundo o IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), órgão ligado à ONU, as emissões de carbono associadas às edificações deverão passar das 9 bilhões de toneladas registradas em 2004 para quase 16 bilhões de toneladas em 2030.

No Brasil, principalmente na cidade de São Paulo, é perceptível o aumento no número de edifícios em construção nos últimos anos. As empresas do setor aproveitando o bom momento econômico do país no triênio de 2011 à 2013, investiram maciçamente na aquisição de terrenos e viabilização de novos empreendimentos. O aumento de crédito para os trabalhadores assalariados na compra de imóveis residenciais além da criação de programas habitacionais como o "Minha Casa, Minha Vida" do governo federal, deram ainda mais impulso ao setor. No gráfico abaixo, podemos comparar a evolução no número de unidades habitacionais financiadas pela Caixa Econômica Federal no período acima.

Figura 1 - Unidades habitacionais financiadas pela Caixa Econômica Federal



Fonte: Adaptado de BRASIL DEBATE (2014).

Agora, frente a atual desaceleração da economia em nosso país e a consequente retração de investimentos que acontecerá também nesta área, as empresas devem reavaliar seus investimentos e buscar diferenciais para que possam se destacar em um mercado menor e mais competitivo.

Um desses diferenciais é o investimento em construções sustentáveis.

2 OBJETIVOS

A partir dos questionamentos frente ao tema, foram formulados os objetivos deste trabalho, que se subdividem em objetivo geral e objetivos específicos.

2.1 Objetivo Geral

O objetivo desse trabalho é apresentar-identificar, através de levantamento bibliográfico e da experiência profissional do autor, a importância ambiental e econômica de uma certificação ambiental voltada para o segmento da construção civil.

2.2 Objetivos Específicos

Visando alcançar o objetivo geral, são objetivos específicos deste trabalho:

- Identificar alguns impactos ambientais causados durante a construção e utilização de edificações;
- Apresentar os critérios e requisitos utilizados para obtenção das certificações;
- Comparar os dois principais sistemas de certificação atualmente utilizados no Brasil: o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) e o AQUA-HQE (*Alta Qualidade Ambiental - Haute Qualité Environmentale*);
- Apresentar os benefícios para todas as partes interessadas na construção e utilização de um empreendimento certificado como sustentável.

3 JUSTIFICATIVA

Trabalho no setor da construção civil há mais de 15 anos, sendo que de 2005 à 2008 especificamente atuei na construção do edifício comercial *Eldorado Business Tower* na cidade de São Paulo, que foi o primeiro da América Latina a receber a certificação *Leed Platinum - Green Building*. Foi nessa ocasião que ouvi pela primeira vez o termo "edifício sustentável", considerando ainda que aquele era um projeto pioneiro no país que visava a obtenção desta certificação. Naquele período ainda não existiam outras certificações disponíveis no Brasil.

A construção civil é um setor muito importante para a economia brasileira, que consome uma grande variedade e quantidade de materiais, emite muitos gases, além de consumir muita água e energia. Esses processos ocorrem tanto na construção, quanto na utilização de edificações.

Diante disso é importante a implementação e reconhecimento das certificações ambientais deste setor, pois colaboram na redução de impactos ambientais, no consumo racional de recursos naturais, na redução do consumo de energia, no conforto dos usuários da edificação além de outros benefícios para as partes interessadas na construção e utilização de um empreendimento.

Desta forma, serão analisadas e comparadas duas certificações utilizadas no Brasil, LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) desenvolvida nos Estados Unidos e AQUA (Alta Qualidade Ambiental) certificação brasileira baseada na francesa HQE (*Haute Qualité Environnementale*).

4 METODOLOGIA

O trabalho desenvolveu-se com base em levantamento sistemático da literatura científica disponível nos bancos de dados da SCIELO e GOOGLE ACADÊMICO, além de dados obtidos através de livros, teses, artigos e minha experiência profissional adquirida em canteiros de obras de edificações residenciais e comerciais desde o ano de 1998, atuando nas áreas de almoxarifado, administrativa, segurança e saúde ocupacional e gestão da qualidade.

5 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Segundo Pinheiro (2003) a sustentabilidade tem sido definida e procurada ao longo dos tempos, embora sua importância tenha vindo a ganhar destaque em termos internacionais sobretudo nos anos da década de 1990.

Uma das definições mais comuns e conhecidas é a da ex-primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland que a sustentabilidade consiste em: “assegurar os recursos suficientes para as gerações futuras terem uma qualidade de vida similar à nossa”.

O termo foi firmemente reconhecido na Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento no Rio de Janeiro em 1992 (Eco-92), onde foi incluído nos documentos como um objetivo a ser atingido pelo mundo.

Dois anos mais tarde, em Novembro de 1994, foi realizada a Primeira Conferência Mundial sobre Construção Sustentável (First World Conference for Sustainable Construction, Tampa, Florida), onde o futuro da construção, no contexto da sustentabilidade, foi discutido.

A construção sustentável refere-se à aplicação da sustentabilidade às atividades construtivas, sendo definida como a criação e responsabilidade de gestão do ambiente construído, baseado nos princípios ecológicos e no uso eficiente de recursos. Durante essa primeira conferência foram sugeridos inicialmente os seguintes seis princípios para a sustentabilidade na construção:

1. Minimizar o consumo de recursos;
2. Maximizar a reutilização dos recursos;
3. Utilizar recursos renováveis e recicláveis;
4. Proteger o ambiente natural;
5. Criar um ambiente saudável e não tóxico;

6. Fomentar a qualidade ao criar o ambiente construído.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, reconhecidamente, o setor da construção civil tem papel fundamental para a realização dos objetivos globais do desenvolvimento sustentável. O Conselho Internacional da Construção – CIB aponta a indústria da construção como o setor de atividades humanas que mais consome recursos naturais e utiliza energia de forma intensiva, gerando consideráveis impactos ambientais. Além dos impactos relacionados ao consumo de matéria e energia, há aqueles associados à geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos e estima-se que mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes da construção.

O conceito de construção sustentável abrange uma série de práticas que são adotadas desde a concepção de um novo empreendimento, passando pela fase de construção e alcançando também a fase de utilização. Basicamente essas práticas devem objetivar a redução do consumo de recursos naturais e energia, preservação do meio ambiente, minimização de impactos ao entorno do empreendimento e garantir qualidade de vida para as gerações atuais e futuras.

Esmeraldo (2013) ressalta que apesar de desempenharem papel fundamental na aplicação de princípios sustentáveis em edifícios, os projetistas não são os únicos responsáveis pela sustentabilidade de uma construção e do seu entorno. A etapa de projeto deve contar também com a interação de construtores, empreendedores e futuros usuários.

Segundo Agopyan et al. (2011), o processo de construção sustentável é influenciado por normas técnicas, códigos de obras e planos diretores e ainda políticas públicas mais amplas, incluindo as fiscais. Todas essas etapas envolvem recursos ambientais, econômicos e têm impactos sociais que atingem todos os cidadãos, empresas e órgãos governamentais e não apenas aos seus usuários diretos.

5.1 Normas técnicas

No Brasil não existem normas técnicas para especificar, padronizar ou estabelecer diretamente o conceito de edificações sustentáveis, mas podemos citar alguns exemplos de normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que devem ser observadas durante o processo de execução de obra ou ainda na especificação dos materiais empregados na construção:

Tabela 1 - Normas indiretamente relacionadas ao conceito de construção sustentável

Número da Norma	Título
ABNT NBR 10.004:2004	Resíduos sólidos : classificação
ABNT NBR 15.112:2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação
ABNT NBR 15.113:2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação
ABNT NBR 15.114:2004	Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação
ABNT NBR 15.115:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos
ABNT NBR 15.116:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos
ABNT NBR 15.220:2005	Desempenho térmico de edificações
ABNT NBR 15.575:2013	Edificações habitacionais - Desempenho

Fonte: ABNT (2015).

Dentre as normas da ABNT, merece destaque a ABNT NBR ISO 14001. Trata-se de uma norma que define os requisitos para implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em uma organização. É uma ferramenta que permite as

empresas identificar, priorizar e gerenciar seus riscos ambientais e exige um compromisso com a prevenção da poluição e com melhorias contínuas.

A implantação de um SGA em uma empresa da construção civil não é um requisito obrigatório para que um determinado empreendimento da empresa construtora obtenha uma certificação LEED ou AQUA. Entretanto, uma empresa que seja certificada na ISO 14001 certamente terá muito mais facilidades em atender os requisitos das certificações LEED ou AQUA, uma vez que já tem uma política ambiental estabelecida e divulgada, respeita os requisitos legais ambientais aplicáveis e implementa uma sistemática de levantamento e controle dos aspectos ambientais para reduzir os impactos de seus processos.

Uma empresa que tenha seu SGA certificado passa por auditorias ambientais sistematicamente e além disso já conta com o engajamento obrigatório de sua alta administração nas questões de cunho ambiental.

5.2 Legislação municipal de São Paulo

Quanto ao código de obras do município de São Paulo, não existem referências diretas sobre edificações sustentáveis.

Dentre algumas obrigações específicas contidas no código de obras que podem colaborar para a sustentabilidade nos canteiros de obras, destacam-se:

- A exigência de Alvará de Autorização para transporte de terra e entulho;
- A observância aos princípios básicos de conforto, higiene e salubridade de forma a não transmitir aos imóveis vizinhos e aos logradouros públicos ruídos, vibrações e temperaturas em níveis superiores aos previstos nos regulamentos oficiais próprios;
- A proibição do despejo de águas pluviais ou servidas sobre as calçadas e imóveis vizinhos.

Existe também a Resolução CEUSO nº 082 de 16/07/1997 que condiciona a emissão de Alvará de Aprovação para obra ou edificação situados em áreas de proteção aos mananciais a apresentação de projeto aprovado com exigências técnicas, emitido pela Secretaria do Estado do Meio Ambiente.

As empresas donas de canteiros de obras na cidade de São Paulo, devem se atentar também para o Decreto nº 51.907 de 05/11/2010 que estabelece normas para o cadastramento de grandes geradores de resíduos sólidos na Autoridade Municipal de Limpeza Urbana – AMLURB.

Basicamente, grandes geradores de resíduos sólidos na construção civil de acordo com o referido decreto, são aqueles que produzem mais de 50 kg por dia de resíduos sólidos inertes, tipo entulho, terra e materiais de construção.

Já o novo Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo aprovado em 30 de Junho de 2014, traz uma série de diretrizes para orientar o desenvolvimento e

o crescimento da cidade pelos próximos 16 anos. Neste novo plano, não existem diretrizes específicas para o conceito de edificações sustentáveis.

O resultado de ações sustentáveis definidas no plano estão amparados em ações como fixar o adensamento populacional vertical em áreas próximas à estações de trem, metrô e corredores de ônibus visando estimular cada vez mais o uso do transporte público; recriação da Zona Rural que objetiva conter a expansão horizontal da cidade e proteger o que resta do cinturão verde; e a ampliação das Zonas Especiais de Proteção Ambiental, dentre outras.

Uma importante Lei foi sancionada pelo prefeito de São Paulo Fernando Haddad em 23 de Abril de 2015.

Esta Lei obriga a prefeitura municipal de São Paulo a utilizar água de reuso nas obras públicas do município. Além disso, também define que a água drenada dos solos dos edifícios proveniente do lençol freático também deverá ser reutilizada. Atualmente em muitos edifícios onde existe essa situação, essa água simplesmente é bombeada dos solos dos edifícios e despejada diretamente nas galerias de águas pluviais.

Esta Lei ainda tem um prazo de 120 dias para ser totalmente regulamentada, mas trata-se de um grande avanço da legislação municipal.

5.3 Políticas públicas federais

No âmbito das políticas públicas federais, o princípio legal aplicável a questão das edificações sustentáveis é o artigo 225 da Constituição Federal do Brasil de 1998 que define as responsabilidades do Poder Público na preservação do meio ambiente, inclusive de exigir, na forma da lei, estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, promovendo a educação ambiental e conscientização pública.

Na sequência estão relacionados os principais instrumentos legais do âmbito federal que devem ser observados no segmento da construção civil:

Tabela 2 - Instrumentos legais de abrangência nacional

Legislação	Assunto
Lei nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Resolução CONAMA nº 001/1986	Trata dos critérios básicos e das diretrizes para apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) no licenciamento ambiental, para a instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente
Lei nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
Lei nº 9.785/1999	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e apresenta restrições voltadas à proteção do meio ambiente
Lei nº 10.257/2001	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana.
Lei nº 10.295/2001	Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências
Resolução CONAMA nº 275/2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva
Resolução CONAMA nº 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil
Lei nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico
Lei nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

Fonte: Adaptado de GUERRA (2015).

É importante destacar o emprego do termo "cidades sustentáveis" na Lei número 10.257 (Casa Civil 2001):

Artigo 2º: A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I - garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

Outro destaque entre as leis citadas na tabela anterior é 12.305 (Casa Civil 2010) que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que teve um prazo de dois anos para adequação a partir de sua publicação e passou a vigorar totalmente a partir de 2014.

De acordo com a PNRS, são considerados resíduos de construção civil aqueles que sobram de demolições, reformas, construções e reparos de obras, incluindo preparação e escavação de terrenos. A lei estabelece prioridades no quesito: não geração, reutilização, reciclagem e tratamento desses resíduos, além do despejo ambiental adequado. Ela define que a responsabilidade frente aos resíduos sólidos urbanos deve ser compartilhada abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

5.4 Tendências atuais

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, as tendências atuais em relação ao tema da construção sustentável caminham em duas direções. De um lado, centros de pesquisa em tecnologias alternativas pregam o resgate de materiais e tecnologias vernáculas com o uso da terra crua, da palha, da pedra, do bambu, entre outros materiais naturais e pouco processados a serem organizados em ecovilas e comunidades alternativas. De outro lado, empresários apostam em "empreendimentos verdes", com as certificações, tanto no âmbito da edificação quanto no âmbito do urbano.

No cenário atual da construção civil, a certificação de edifício sustentável é um diferencial que agrega valor ao empreendimento e pode ser um fator decisivo para a comercialização da unidade.

Segundo o Secovi-SP (Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais de São Paulo), o número de edifícios certificados no Brasil deu um salto de 20 para 497 nos últimos cinco anos, como reflexo de uma demanda cada vez maior do mercado.

5.5 Certificações de edificações

Segundo Santos (2013), observa-se mundialmente que as pessoas têm se preocupado com o planeta de uma forma geral e que as empresas que não se adaptam às exigências ambientais, ficam expostas a críticas da população, sendo passíveis de boicote e de sofrerem distinção de consumo de seus produtos em relação aos concorrentes que se adaptaram.

Isso ajuda a explicar o motivo pelo qual atualmente a maioria dos projetos de edifícios corporativos em São Paulo e no Rio de Janeiro é elaborada sobre preceitos sustentáveis, uma vez que os prédios chancelados por selos específicos de sustentabilidade oferecem maior retorno financeiro aos investidores e aos operadores.

De acordo com a organização Governos Locais pela Sustentabilidade (ICLEI), são diversas as certificações disponíveis para edifícios verdes no mundo, mas ainda é preferível usar sistemas de certificação locais, já que estes serão adequados à legislação e normas de qualidade locais, além de levar em conta o contexto climático e geográfico. Porém ainda são relativamente poucos os países com sistemas de certificação próprios.

No Brasil, dois certificados são atualmente emitidos para garantir às construções as qualidades de sustentável. A LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) desenvolvida nos Estados Unidos e a AQUA (Alta Qualidade Ambiental) certificação brasileira baseada na francesa HQE (*Haute Qualité Environnementale*).

O LEED foi o primeiro certificado do gênero a chegar ao Brasil. É emitido pela representação brasileira do Green Building Council, GBC, que tem sede em São Paulo.

A certificação AQUA é o primeiro referencial técnico para construções sustentáveis adaptado às práticas e realidade brasileiras. Desenvolvido pela Fundação Vanzolini, em parceria com o Departamento de Construção Civil da

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, USP, e com o Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, da França, e foi lançado oficialmente em 2008.

6 A CERTIFICAÇÃO LEED

Em 1998, foi formada entidade supranacional que regula e incentiva a criação de Conselhos Nacionais como forma de promover mundialmente tecnologias, iniciativas e operações sustentáveis na construção civil, a *World Green Building Council*, que criou uma ferramenta para avaliar e medir estes edifícios denominada LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* (Liderança em Projeto de Energia e Meio Ambiente).

O Brasil possui um conselho membro do World Green Building Council, o GBC Brasil, criado em 2007. O programa LEED traz um padrão para a construção dos chamados prédios verdes em que cada empreendimento pode avaliar seu nível de certificação.

A certificação ocorre de acordo com os diferentes tipos de projetos e necessidades que serão descritos a seguir:

LEED New Construction & Major Renovation (Novas construções e Grandes Reformas): destinado a edificações que serão construídas, ou passarão por reformas que venham a incluir o sistema de ar condicionado, envoltória e realocação.

LEED Existing Buildings – Operation and Maintenance (LEED para Edifícios Existentes- Operação e Manutenção): é focado na eficiência operacional e manutenção do edifício existente.

LEED for Commercial Interiors (LEED para Interiores Comerciais): é a certificação que reconhece escritórios de alto desempenho, que por possuírem ambientes internos mais saudáveis, auxiliam no aumento de produtividade de seus ocupantes.

LEED Core & Shell (Envoltória e Estrutura Principal): é destinado para edificações que comercializarão os espaços internos posteriormente. A certificação engloba toda a área comum, sistema de ar condicionado, estrutura principal, como caixa de escadas e elevadores e fachadas.

LEED Retail (LEED para Lojas de Varejo): reconhece as diferentes necessidades e características de uma loja de varejo, quando comparada a uma edificação comercial.

LEED for Schools (LEED para Escolas): cria ambientes escolares mais saudáveis e confortáveis, possibilitando melhor desempenho dos alunos e corpo docente.

LEED for Neighborhood Development (LEED para Desenvolvimento de Bairros): integra princípios de crescimento planejado e inteligente, urbanismo sustentável e edificações verdes, por meio de diferentes tipologias de edificações e mistura de usos dos espaços urbanos. Incentiva também a utilização de transporte público, eficiente e alternativo e criação de áreas de lazer, tais como parques e espaços públicos de alta qualidade.

LEED for Healthcare (LEED para Hospitais): é a certificação que engloba todas as necessidades de um hospital, muito distintas das de uma construção comercial.

A certificação possui 7 dimensões a serem avaliadas nas edificações. Todas elas possuem pré requisitos (práticas obrigatórias) e créditos, recomendações que quando atendidas garantem pontos a edificação conforme abaixo:

- 1. Espaço Sustentável** – Encoraja estratégias que minimizam o impacto no ecossistema durante a implantação da edificação e aborda questões fundamentais de grandes centros urbanos, como redução do uso do carro e das ilhas de calor.
- 2. Eficiência do uso da água** – Promove inovações para o uso racional da água, com foco na redução do consumo de água potável, alternativas de tratamento e reuso dos recursos.
- 3. Energia e Atmosfera** – Promove eficiência energética nas edificações por meio de estratégias simples e inovadoras, como por exemplo, simulações energéticas, medições, comissionamento de sistemas e utilização de equipamentos e sistemas eficientes.
- 4. Materiais e Recursos** - Encoraja o uso de materiais de baixo impacto ambiental (reciclados, regionais, recicláveis, de reuso, etc.) e reduz a geração de resíduos, além de promover o descarte consciente, desviando o volume de resíduos gerados dos aterros sanitários.

5. **Qualidade ambiental interna** – Promove a qualidade ambiental interna do ar, essencial para ambientes com alta permanência de pessoas, com foco na escolha de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, controlabilidade de sistemas, conforto térmico e priorização de espaços com vista externa e luz natural.
6. **Inovação e Processos** – Incentiva a busca de conhecimento sobre Green Buildings, assim como, a criação de medidas projetuais não descritas nas categorias do LEED. Pontos de desempenho exemplar estão habilitados para esta categoria.
7. **Créditos de Prioridade Regional** – Incentiva os créditos definidos como prioridade regional para cada país, de acordo com as diferenças ambientais, sociais e econômicas existentes em cada local.

O nível da certificação é definido conforme a quantidade de pontos adquiridos, podendo variar de 40 pontos para o nível certificado a 110 pontos para o nível platina.

Tabela 3 - Nível de certificação x Faixa de pontuação LEED

Nível de Certificação	Faixa de pontuação
Certificado (Certified)	40 a 49 pontos
Prata (Silver)	50 a 59 pontos
Ouro (Gold)	60 a 79 pontos
Platina (Platinum)	80 a 110 pontos

Fonte: GBC Brasil (2015).

6.1 O processo de certificação LEED

As empresas interessadas em obter a certificação em seu empreendimento, devem seguir o processo descrito pelo GBC Brasil, começando pela escolha do tipo de projeto entre as opções disponíveis (Novas construções e grandes reformas; Edifícios existentes - operação e manutenção; Interiores comerciais; Envoltória e estrutura principal; Lojas de varejo; Escolas; Desenvolvimento de bairros; Hospitais).

Em seguida registrar o projeto no sistema internacional de certificação LEED através da plataforma LEED Online, fornecendo os dados gerais do empreendimento.

Posteriormente, a equipe de projetos formada por arquitetos, engenheiros, técnicos de comissionamento, o empreendedor e LEED AP (*LEED Accredited Professional*) coletarão informações do projeto para determinar os objetivos e começar o planejamento para a certificação, devendo preparar memoriais, relatórios, plantas e registros fotográficos, preencher formulários e planilhas e enviar as documentações do projeto ao USGBC, que fará a pré-análise da certificação.

O LEED AP tem o trabalho de coordenação de projeto para a certificação. A construção e design sustentável exige um trabalho diferenciado, em equipe, e o LEED AP oferece esta consultoria para a empresa dona do projeto e os diversos profissionais envolvidos no projeto. Desde a fase de design, à execução da obra, e o comissionamento, o LEED AP traz grande conhecimento e serve de líder de equipe para questões de sustentabilidade e estratégias para ganhar créditos no sistema de pontuação e certificação LEED. Normalmente o LEED AP é contratado diretamente pelo dono do projeto mas a consultoria pode ser útil para arquitetos, engenheiros, construtoras, órgãos públicos, ou qualquer entidade envolvida no setor.

Uma das áreas mais importantes, e menos conhecidas, para a construção sustentável é o papel do comissionamento. Um plano de comissionamento tem como objetivo, fornecer as informações técnicas necessárias a todos os envolvidos na execução dos sistemas que demandam energia, quanto ao conjunto de verificações e testes que devem ser executados durante todo processo construtivo e

ao seu término (recebimento final) de forma a comprovar a qualidade das instalações e o desempenho destes sistemas, considerando o atendimento aos requisitos do proprietário, premissas de projeto, norma LEED e respectivos padrões, além das legislações e normas que estabeleçam critérios para instalações, testes e recebimento de instalações e sistemas. O comissionamento deve prover a confirmação documental, padronizada e necessária para garantir o atendimento aos requisitos estabelecidos.

Concluída a obra, é preciso desenvolver treinamento para a ocupação e operação, para enfim, ser realizada uma nova auditoria pelo USGBC que analisará toda a documentação, os pré-requisitos e critérios conforme o tipo de projeto e classificar ou não o empreendimento de acordo com o grau de cumprimento dentro do sistema de classificação.

7 A CERTIFICAÇÃO AQUA

O processo AQUA é uma certificação internacional da construção sustentável desenvolvido a partir da certificação francesa *Démarche HQE (Haute Qualité Environnementale)* e aplicado no Brasil exclusivamente pela Fundação Vanzolini.

Em 2013 os organismos de certificação residencial-QUALITEL e não-residencial-CERTIVEA se juntam para criar a Rede Internacional de certificação HQE, uma unificação de critérios e indicadores para todo o mundo, que cria uma identidade de marca única global, cujo órgão certificador passa a ser a Cerway, sempre fundamentado nas premissas da certificação HQE francesa. Todos os referenciais de certificação terão um alinhamento de parâmetros para permitir a comparação dos valores avaliados, porém os níveis de exigência respeitarão sempre as especificidades e diferenças de cada país.

Desde seu lançamento em 2008 o Processo AQUA propõe um novo olhar para sustentabilidade nas construções brasileiras; seus referenciais técnicos foram desenvolvidos considerando a cultura, o clima, as normas técnicas e a regulamentação presentes no Brasil, mas buscando sempre uma melhoria contínua de seus desempenhos.

7.1 O processo de certificação AQUA

Para um empreendimento ser certificado AQUA, o empreendedor deve alcançar no mínimo um perfil de desempenho com 3 categorias no nível melhores práticas, 4 categorias no nível boas práticas e 7 categorias no nível base. As fases do processo de certificação estão resumidas abaixo:

Figura 2 - Fases do processo de certificação AQUA



Fonte: AQUA (2015).

As três fases da figura anterior correspondem, respectivamente a pré-projeto, projeto e execução. Em todas elas existe uma análise do dossiê, auditorias e emissão de certificados realizada pela Fundação Vanzolini.

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 práticas ou Melhores práticas, conforme perfil ambiental definido pelo empreendedor na fase pré-projeto, agrupadas em 04 temas conforme a tabela abaixo:

Tabela 4 - Categorias do processo AQUA

Meio Ambiente	Energia e Economias	Conforto	Segurança e Saúde
Categoria 1 Relação do edifício com seu entorno	Categoria 4 Gestão de energia	Categoria 8 Conforto higrotérmico	Categoria 12 Qualidade dos espaços
Categoria 2 Qualidade dos componentes	Categoria 5 Gestão da água	Categoria 9 Conforto acústico	Categoria 13 Qualidade sanitária do ar
Categoria 3 Canteiro sustentável	Categoria 7 Gestão da conservação e manutenção	Categoria 10 Conforto visual	Categoria 14 Qualidade sanitária da água
Categoria 6 Gestão dos resíduos		Categoria 11 Conforto olfativo	

Fonte: Adaptado de AQUA (2015).

Cada categoria contém uma parte com informações complementares, que traz, quando mencionada nas exigências, especificações técnicas, conforme resumo abaixo:

Categoria 1 : Relação do edifício com o seu entorno - realizar análise do local do empreendimento, considerando alguns elementos como vistas e planos, consistência do solo, clima, possíveis fontes de poluição, biodiversidade, dentre outros fatores.

Categoria 2 : Qualidade dos componentes - escolher produtos, sistemas ou processos cujas características são verificadas e compatíveis com seus usos, que tenham reconhecimento de sua qualidade, disponham de informações referentes a seus impactos ambientais, além do uso de recursos naturais renováveis dentre outros requisitos.

Categoria 3 : Canteiro sustentável - estabelecer compromissos para o canteiro minimizando os impactos ambientais, incômodos a vizinhança, consumo de recursos, geração de resíduos e garantir condições de higiene e segurança do trabalho além do atendimento aos direitos trabalhistas.

Categoria 4 : Gestão de energia - redução do consumo de energia por meio da concepção térmica, consumo de energia para os sistemas de condicionamento, ventilação e exaustão, além da instalação de uma fonte de energia renovável.

Categoria 5 : Gestão da água - garantir a medição do consumo de água, reduzir o consumo de água distribuída e gestão das águas servidas e pluviais.

Categoria 6 : Gestão dos resíduos - identificar os resíduos gerados nas atividades desenvolvidas, prever uma coleta interna adequada a externa, reduzir a produção de resíduos e melhorar a triagem, favorecer a redução do volume dos resíduos de uso e operação do edifício.

Categoria 7 : Gestão da conservação e manutenção - conceber a construção de modo a facilitar as intervenções de conservação e manutenção durante a fase uso e operação. Facilitar o planejamento e a rastreabilidade das operações de manutenção e assegurar a facilidade de acesso para a conservação e manutenção da construção.

Categoria 8 : Conforto higrotérmico - implementação de medidas arquitetônicas para otimizar o conforto higrotérmico.

Categoria 9 : Conforto acústico - criação de uma qualidade de meio acústico apropriada aos diferentes ambientes.

Categoria 10 : Conforto visual - otimização da iluminação natural e iluminação artificial confortável.

Categoria 11 : Conforto olfativo - controle das fontes de odores desagradáveis.

Categoria 12 : Qualidade dos espaços - redução da exposição magnética e criação de condições de higiene específicas.

Categoria 13 : Qualidade sanitária do ar - garantia de uma ventilação eficaz e controle das fontes de poluição internas.

Categoria 13 : Qualidade sanitária da água - qualidade da concepção da rede interna, controle da temperatura na rede interna, controle dos tratamentos e qualidade da água nas áreas de banho.

Cada tema da tabela 4 é avaliado em uma escala de 0 a 4 estrelas. O nível global do certificado é avaliado e podem ser concedidas cinco classificações possíveis conforme a tabela abaixo:

Tabela 5 - Nível de certificação x Faixa de pontuação AQUA

Nível de Certificação	Faixa de pontuação
AQUA passa	0 estrela e atendimento a todos os base
AQUA bom	1 a 4 estrelas
AQUA muito bom	5 a 8 estrelas
AQUA excelente	9 a 11 estrelas
AQUA excepcional	12 estrelas ou mais

Fonte: VANZOLINI (2015).

8 ESTUDO DE CASO

O Eldorado Business Tower é um edifício comercial localizado no bairro de Pinheiros em São Paulo. Seu projeto arquitetônico foi realizado pela empresa Aflalo & Gasperini Arquitetos.

A construção foi realizada pela empresa Gafisa S/A, que já entregou mais de 1.000 empreendimentos desde a sua fundação há mais de 60 anos.

A área do terreno onde está localizado é de 10.379m². A área total construída é de 128.645m². São 32 andares tipo e 5 subsolos e a altura total do edifício é de 161m. O térreo é elevado e está a 4m do nível da rua. Conta com um edifício garagem de 7 pavimentos anexado ao corpo do prédio e 1.805 vagas de garagem, centro de convenções e heliponto.

A construção do edifício foi iniciada em Janeiro de 2005 e o término ocorreu em Novembro de 2007. No pico da fase de construção, a obra chegou a contar com mais de 900 trabalhadores no canteiro de obras.

Em 19 de agosto de 2009, o Eldorado Business Tower, obteve a certificação LEED Platinum versão 2.0, o mais alto nível de certificação Greenbuilding pelo USGBC (United States Greenbuilding Council).

Foi o primeiro empreendimento certificado nessa categoria em toda a América Latina, o oitavo no mundo e o terceiro fora dos Estados Unidos, país de origem do USGBC.

A empresa responsável pela consultoria LEED AP (*LEED Accredited Professional*) foi a CTE - Centro de Tecnologia de Edificações. Segundo a CTE, dentre os principais resultados que demonstram a alta performance ambiental do Eldorado Business Tower, destacam-se:

- 33% de economia no consumo de água potável, comparado ao padrão norte-americano;

- 100% de economia de água potável para irrigação;
- 18% de economia no consumo de energia;
- 74% de todo resíduo gerado na obra foi desviado de aterros;
- 30% de todo material empregado na construção é de origem reciclada;
- 50% de todo material adquirido é de origem local;
- 95% de toda a madeira certificada pelo FSC (Forest Stewardship Council);
- 25% de redução da vazão e volume de água lançada na rede pública durante as chuvas;

A pontuação total obtida pelo edifício foi de 61 pontos conforme as dimensões abaixo:

- Escolha sustentável do terreno/local = 15 pontos;
- Uso racional de água = 5 pontos;
- Uso racional de energia e atmosfera = 14 pontos;
- Materiais e fontes renováveis = 11 pontos;
- Qualidade do ambiente interno = 11 pontos;
- Inovação no projeto = 5 pontos

Figura 3 - Edifício Eldorado Business Tower em construção



Fonte: Arquivo pessoal (2006).

Figura 4 - Edifício Eldorado Business Tower em operação



Fonte: Arquivo pessoal (2015).

8.1 Reuso de água

Desde a etapa de construção do edifício, já existia um sistema de reaproveitamento de água do sistema de drenagem proveniente do último subsolo.

Este sistema foi mantido para a fase de operação do edifício e colaborou na pontuação obtida para sua certificação.

Na certificação LEED Platinum versão 2.0 a dimensão "Uso racional da água" foi responsável por 5 pontos do total da pontuação obtida pelo edifício.

Ainda dentro desta dimensão, foi desenvolvido também, sistema de aproveitamento e tratamento da água da chuva e da água resultante da condensação do ar condicionado.

Existem reservatórios para captar, tratar e armazenar a água de chuva e do sistema de ar condicionado e da drenagem dos subsolos. A empresa AcquaBrasilis responsável pelo sistema desenvolveu dois projetos que viabilizaram este reuso de água.

Um deles permite a remoção de cerca de 80% dos sólidos suspensos presentes nas águas pluviais. O outro é o de tratamento e aproveitamento das águas de condensação do ar-condicionado e, também, da água pluvial.

Estas águas são utilizadas na irrigação das áreas verdes localizadas no térreo do edifício, no espelho d'água localizado na entrada do edifício, nas bacias sanitárias dos banheiros do térreo e subsolos e na lavagem dos pisos das garagens.

Figura 5 - Sistema de tratamento de água Eldorado Business Tower



Fonte: GAFISA (2010).

9 CONCLUSÃO

Cada vez mais percebemos que a sociedade busca consumir produtos sustentáveis. Mas o conceito de sustentabilidade não se aplica somente aqueles produtos que estão nas prateleiras dos mercados ou nas vitrines das lojas. Esse conceito também pode ser estendido aos locais em que habitamos, trabalhamos, estudamos ou rezamos.

As empresas de construção civil também estão de olho neste mercado, objetivando dar maior visibilidade a suas marcas neste segmento e almejando um incremento em seus lucros. Trata-se de uma estratégia que coloca a empresa em uma posição privilegiada neste mercado competitivo.

Mas não basta que as empresas apenas invistam em propaganda declarando unilateralmente aos possíveis compradores que seus produtos são sustentáveis. É necessário que suas construções sejam certificadas como sustentáveis por determinado órgão ou empresa independente e reconhecida no mercado.

Entram em cena então as certificações sustentáveis para edificações. Atualmente no Brasil as duas principais certificações disponíveis são a LEED e AQUA, amplamente detalhadas neste estudo.

Com base neste estudo, concluiu-se que ambas as certificações podem trazer muitos ganhos ambientais, desde que atendam ao conjunto de práticas ou dimensões descritas nos respectivos regulamentos das certificadoras (LEED ou AQUA).

Estas certificações mudam a cultura de projeto, pois já nesta fase deve se pensar em soluções ambientalmente aplicáveis ao empreendimento. Também impulsionam o mercado de produtos inovadores e novas tecnologias, considerando as soluções que podem ser incorporadas ao edifício e render pontos extras.

As duas certificações tem muitas características comuns entre seus requisitos, como por exemplo, a localização da edificação e a relação com seu entorno; a minimização de impactos ambientais na construção e utilização do edifício; o estímulo ao emprego de materiais sustentáveis na construção; e a correta

destinação de resíduos sólidos gerados no processo de construção, estimulando a reciclagem.

Outro aspecto que deve ser enfatizado é que em ambas as certificações existem categorias/dimensões que valorizam a redução do consumo de água e energia. Isso é extremamente importante para nosso país atualmente, considerando a crise hídrica que afeta nossos reservatórios de água, podendo ocasionar sérios problemas no fornecimento de água e energia elétrica. Deveriam existir políticas públicas que estimulassem e regulamentassem esse mercado de edificações sustentáveis de maneira direta, fato que colaboraria para a redução no consumo. Essas políticas deveriam se calcar também em critérios fiscais, permitindo isenções ou reduções de impostos para empresas que demonstrassem investimentos em edificações sustentáveis, ou ainda maior facilidade no crédito imobiliário para este tipo de edificação.

Para complementar a análise efetuada, sugiro como linha de investigação de trabalhos futuros a realização de estudo de caso de um empreendimento certificado AQUA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.004:** Resíduos Sólidos – Classificação. Brasil, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-ISO 14.001:** Sistemas da gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso. Brasil, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.112:** Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos. Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Brasil, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.113:** Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Brasil, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.114:** Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Brasil, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.115:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos. Brasil, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.116:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos. Brasil, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.220:** Desempenho térmico de edificações. Brasil, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.575**: Edificações habitacionais - Desempenho. Brasil, 2013.

BRASIL, Casa Civil. **Artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil**,1988. Disponível em

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>

Acesso em 20/01/2015.

BRASIL, Casa Civil. **Lei Nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em 20/02/2015.

BRASIL, Casa Civil. **Lei Nº 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em 20/02/2015.

BRASIL, Casa Civil. **Lei Nº 9.785**, de 29 de janeiro de 1999. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9785.htm>. Acesso em 20/02/2015.

BRASIL, Casa Civil. **Lei Nº 10.257**, de 10 de julho de 2001. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em 20/02/2015.

BRASIL, Casa Civil. **Lei Nº 10.295**, de 17 de outubro de 2001. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/L10295.htm>. Acesso em 20/02/2015.

BRASIL, Casa Civil. **Lei Nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em 20/02/2015.

BRASIL, Casa Civil. **Lei Nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 28/02/2015.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 001**, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em 20/02/2015.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 275**, de 25 de abril de 2001. Disponível em
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>> Acesso em 20/02/2015.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 307**, de 05 de julho de 2002. Disponível em
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>> Acesso em 20/02/2015.

SÃO PAULO, Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Lei Nº 16.050**, de 31 de julho de 2014. Disponível em
<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/PDE-Suplemento-DOC/PDE_SUPLEMENTO-DOC.pdf>. Acesso em 15/01/2015.

SÃO PAULO, Secretaria de Habitação. **Resolução CEUSO Nº 082**, de 16 de julho de 1997. Disponível em
<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/habitacao/plantas_on_line/legislacao/index.php?p=4666>. Acesso em 10/01/2015.

SÃO PAULO, Secretaria do Governo Municipal. **Decreto Nº 51.907**, de 05 de novembro de 2010. Disponível em
<http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=06112010D%20519070000>. Acesso em 10/01/2015.

AQUA - Alta Qualidade Ambiental. Disponível em
<http://vanzolini.org.br/conteudo-aqua.asp?cod_site=104&id_conteudo=1160>
Acesso em 29/03/2015

Certificação LEED. Disponível em

<<http://www.gbcbrazil.org.br/>> Acesso em 21/01/2015

Certificados de construção sustentável. Disponível em

<http://www.constructalia.com/portugues_br/atualidades/mais_noticias/mais_noticias_100/certificados_de_construcao_sustentavel#.VTWrbSFVikp> Acesso em 22/03/2015

Construção sustentável. Disponível em

<<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>>
Acesso em 22/03/2015

Edifícios inteligentes x Certificação Green Building. Disponível em

< http://www.acvengenharia.com.br/views/upload/Edifícios_inteligentes.pdf>
Acesso em 21/01/2015

Eldorado Business Tower. Disponível em

<<https://jonasfederighi.wordpress.com/2009/09/03/eldorado-business-tower-e-o-primeiro-edificio-certificado-leed%C2%AE-platinum-da-america-latina-392009/>>
Acesso em 11/04/2015

Instrumentos de classificação e certificação de edifícios. Disponível em

<http://www.iclei.org.br/polics/CD/P1/4_Lev_Inst_Certificacao/PDF7_Certificacoes_Port_27abr11.pdf> Acesso em 21/01/2015

Lei obriga obra pública a utilizar água de reuso em São Paulo. Disponível em

<<http://noticias.r7.com/sao-paulo/lei-obriga-obra-publica-a-utilizar-agua-de-reuso-em-sao-paulo-24042015>> Acesso em 02/05/2015

Materiais, componentes e a construção sustentável. Disponível em

<http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/posicionamentos/CBCS_CT Materiais_Posicionamento_Materiais%20componentes.pdf> Acesso em 22/03/2015

O processo de design e construção sustentável. Disponível em

< http://www.ecoarenas.com/Certificacao_LEED.html> Acesso em 22/03/2015

Prédio comerciais alavancam construções sustentáveis no Brasil.

Disponível em

<<http://www.secovi.com.br/noticias/predios-comerciais-alavancam-construcoes-sustentaveis-no-brasil/8537/>> Acesso em 22/03/2015

Processo AQUA. Disponível em

<<http://www.inovatech engenharia.com.br/processo-aqua/>> Acesso em 29/03/2015

Resíduos da construção civil. Disponível em

<http://www.cidadessustentaveis.org.br/sites/default/files/arquivos/02_residuos_de_construcao_civil_0.pdf> Acesso em 21/03/2015

Sustentabilidade - Projetos certificados. Disponível em

<<http://gbcbrasil.org.br/sistema/docsMembros/1501140701130000001239.pdf>>

Acesso em 11/04/2015

Unidades habitacionais financiadas entre 1974 e 2013. Disponível em

< <http://brasildebate.com.br/unidades-habitacionais-financiadas-entre-1974-e-2013/>>

Acesso em 22/02/2015

AGOPYAN, V; JOHN.V.M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil.**

Editora Edgar Blucher, 141 p., São Paulo, 2011.

BARROS, Ana Dorys Muñoz. **A adoção de sistemas de avaliação ambiental de edifícios (Leed e processo Aqua) no Brasil : Motivações, benefícios e dificuldades.** 2012. 185 f. Dissertação (Mestrado em arquitetura e urbanismo), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

DAOU, G.C.J; SOUZA, C.L. **Avaliação de certificação Leed para edifícios revitalizados no centro histórico de São Paulo caso de estudo: Edifício Centro**

Cultural Banco do Brasil. In: II JORNADA DISCENTE PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO - FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - UNIVESIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE. São Paulo, 2013.

DRANSFELD, Nion Maron. **Avaliação da sustentabilidade em canteiros de obras : um estudo de na cidade de Joinville - SC.** 2012. 97 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em engenharia civil) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2012.

ESMERALDO, Lara Barrocas Soares. **Diretrizes para projetos habitacionais sustentáveis baseadas na categoria 1 do processo Aqua.** 2013. 150 f. Dissertação (Mestrado em engenharia civil), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

GUERRA, M. A. A; MITIDIARI FILHO, C. V. **Sistema de Gestão Integrada em construtoras de edifícios:** como planejar e implantar um SGI. São Paulo: PINI, 2015.

LEITE, Vinicius Fares. **Certificação ambiental na construção civil - sistemas Leed e Aqua.** 2011. 50 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em engenharia civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

STEFANUTO, A.P.O; HENKES, J.A. Critérios para obtenção da certificação Leed : um estudo de caso no supermercado Pão de Açúcar em Indaiatuba/SP. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v1, n2, p.282-332, out/2012.

LIMA, Patrícia Helen. **Projeto sustentável : Exigência para o século XXI. Percepção do projeto sustentável na produção imobiliária atual.** 2009. 241 f. Dissertação (Mestrado em arquitetura e urbanismo), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

PINHEIRO, M.D. **Construção sustentável - Mito ou realidade?.** In: VII CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE. Lisboa, 2003.

PREDIGER, Paula Weber. **Avaliação do grau de sustentabilidade de um condomínio residencial - estudo de caso.** 2008. 136 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em engenharia civil) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2008.

RODRIGUES, D.; PERENSIN, S. **Edifícios inteligentes x certificação Green Building.** Centro Universitário Fundação Santo André, Santo André, 2009.

SANTOS, A. *et al.* **Estudos sobre o meio ambiente empresarial moderno.** Editora Fiuza, 224 p., São Paulo, 2013.