

PUC – Pontifca Universidade Católica

NADIA DA SILVA OLIVEIRA

Meio ambiente na construção civil

X

Legislação em obras de pequeno porte

V.1

SÃO PAULO
2013

Meio ambiente na construção civil

X

Legislação em obras de pequeno porte

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial
para a obtenção do título de Pós
Graduação do Curso Direito Ambiental
e Gestão Estratégica da
Sustentabilidade da PUC – Pontifica

Área de Concentração: Direito

Orientador: Professor Rodrigo Jorge Moraes

SÃO PAULO
2013

Nome: **Oliveira,Nadia da Silva**

Título: **Meio Ambiente na Construção Civil**

X

Legislação em obras de pequeno porte

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do título de Pós Graduada em Curso Direito Ambiental e Gestão Estratégica da Sustentabilidade da Pontifica de São Paulo.

Aprovado em: ____ de _____ de 2013.

Banca Examinadora :

Professor Rodrigo Jorge Moraes

Nome do professor da banca

Comentários: _____

A minha mãe **Edelzuita da Silva Oliveira**, por seu esforço para garantir o sucesso pessoal e profissional de suas filhas.

Á minha tia **Yolanda Colabuono Anversa**, que me orientou através de seus exemplos de trabalho e dedicação.

As minhas irmãs **Eliana da Silva Oliveira** e **Luciana Maurino** pelo apoio e incentivo ao meu aperfeiçoamento profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a professor Rodrigo Jorge Moraes por sua orientação e acompanhamento em cada etapa do desenvolvimento desta pesquisa e as construtoras nas quais já atuei por possibilitarem os estudos de caso apresentados nesse trabalho.

RESUMO

Os empreendimentos de construção civil são um dos maiores causadores de impactos ao meio ambiente. Essa pesquisa justifica-se assim pela necessidade da minimização de tais impactos e do desenvolvimento de ferramentas e leis para a gestão ambiental, aplicáveis nas construtoras.

A aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios é determinada por meio da caracterização dos aspectos ambientais de seu processo produtivo, que demonstram a tendência por uma construção mais sustentável. A análise dos elementos propostos pela norma ISO 14001, certificações LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design* e AQUA – Alta Qualidade ambiental - também justificam a opção pela gestão ambiental, uma vez que se apresentam como uma forma coerente e viável de padronizar a ação destas sobre os aspectos ambientais identificados.

E, finalmente, para ilustrar a aplicabilidade da legislação em empresas construtoras de edifícios é proposta uma metodologia específica integrando os conceitos da gestão ambiental e certificações à gestão da qualidade e atuando sobre os seus pontos críticos.

ABSTRACT

The necessity to minimize the environmental impacts that come from construction activities, the existence of environmental management tools and available site solutions, they all justify this research.

The applicability of environmental management systems at contractors is presented by characterizing the environmental aspects of production, and also by showing the political, legal, industrial and academic scenario. This information illustrates and represents the tendency of sustainable construction. The analysis of the elements proposed by the ISO 14001 and certification LEED – Leadership in Energy and Environmental Design and AQUA – *Haute Qualité Environnementale* - also justifies the option to implement environmental management at contractors, once it presents a coherent and applicable way to standardize these organizations' actions concerning the identified environmental aspects.

And finally, to demonstrate the applicability of environmental management systems at contractors, a specific methodology is proposed, integrating the environmental management concepts into quality management and acting on their crucial issues.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Mineração de areia – Guarulhos SP.....	7
Figura 3.2 - - Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos	10
Figura 3.3- Características dos Resíduos de Construção e Demolição de São Paulo	10
Figura 3.4 .- Comprometimento da qualidade, da paisagem local e proliferação de vetores	11
Figura 3.5- Interferência na drenagem	11
Figura 3.6- Aumento no volume de resíduos industriais.....	11
Figura 3.7- Composição do RCD – Resíduos de construção, manutenção e demolição ..	12
Figura 4.1- Modelos de Gestão de Sustentabilidade	25
Figura 4.2- Certificações no mundo.....	28
Figura 4.3- Visão do GBC Brasil.....	29
Figura 4.4 – Empreendimentos certificados LEED no Brasil	30
Figura 4.5- Categorias do AQUA – Alta Qualidade Ambiental.....	35
Figura 4.6 - Perfil mínimo AQUA – Alta Qualidade Ambiental	36
Figura 4.7 - Modelo de certificação processo AQUA - Alta Qualidade Ambiental - Frente	39
Figura 4.8 - Modelo de certificação processo AQUA - Alta Qualidade Ambiental - Verso .	39
Figura 4.9 – Comparativo entre pesos do AQUA – Alta Qualidade Ambiental e LEED - <i>Leadership in Energy and Environmental</i>	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Construção civil em relação aos resíduos sólidos urbanos	10
Tabela 2 – Normas regradoras relacionadas às oportunidades para valorização dos RCC	14
Tabela 3 – Composição e destinação de resíduos	18
Tabela 4 – Quadro comparativo de temas e preocupações LEED e AQUA	40
Tabela 5 – Categorias e pontuações LEED - <i>Leadership in Energy and Environmental</i> ...	40
Tabela 6 – Categorias AQUA – Alta Qualidade Ambiental	41
Tabela 7 – Categorias AQUA – Alta Qualidade Ambiental	42
Tabela 8 – Sistema de certificação LEED - <i>Leadership in Energy and Environmental</i>	43
Tabela 9 – Categorias de Desempenho LEED - <i>Leadership in Energy and Environmental</i>	44
Tabela 10 – Comparativo entre AQUA – Alta Qualidade Ambiental e LEED - <i>Leadership in Energy and Environmental</i>	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Norma Técnica
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
ATT	Área de Transbordo e Triagem
BRAiE	Programa Nacional de Avaliação de Impactos Ambientais de Edifícios
BREEAM	<i>Buildings Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIB	<i>International Council for Research and Innovation in Building and Construction</i>
COMASP	Comitê de Meio Ambiente, Segurança e Produtividade
CONAMA	Conselho do Meio Ambiente
CREA – SP	Conselho Regional de Arquitetura e Engenharia de São Paulo
CTE	Centro de Tecnologia de Edificações
DAEE	Departamento de Água e Energia Elétrica
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EPA	<i>Environmental Protection Area</i>
EUA	Estados Unidos da América
GBC	<i>Green Building Challenge</i>
HK-BEAM	<i>Hong Kong Building Environmental Assessment Method</i>
HQE	<i>Haute Qualité Environnementale</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro e dos Recursos Naturais Renováveis
I&T	Informações & Técnicas
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>

LEED®	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
LEED® AP	<i>Leadership in Energy and Environmental Design Accredited Professional</i>
LEED® – CS	<i>Leadership in Energy and Environmental Design – Core and Shell.</i>
LEED® – NC	<i>Leadership in Energy and Environmental Design – New Construction</i>
AMLURB	Limpeza Pública Urbana
OHSAS	<i>Occupational Health & Safety Advisory Services</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
POLI	Escola Politécnica de São Paulo
PROÁLCOOL	Programa Nacional do Álcool
QEB	<i>Environmental Quality of the Building</i>
RCD	Resíduos de construção e Demolição
RIMA	Relatório de Impacto de Meio Ambiente
SB	<i>Sustainable Buildings</i>
SIERESP	Sindicato das Empresas Removedoras de São Paulo
SINDUSCON-SP	Sindicato da Indústria da Construção Civil de São Paulo
SIQ-C	Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras - Construtoras
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMO	<i>Système de Management d'Opération</i>
UEAtc	<i>Union Européenne pour L'Agrément Technique dans la Construction.</i>
USGBC Brasil	<i>U.S. Green Building Council Brasil</i>
WGBC	<i>World Green Building Council</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO1
2.1 Geração de resíduos sólidos	7
2.2 Geração de resíduos sólidos	8
2.3 Legislações referentes á destinação de resíduos sólidos:	13
2.4 Plano de Gestão de Resíduos Sólidos	14
3 A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL E O SETOR DE EDIFICAÇÕES	15
3.1 Panorama político e legislativo brasileiro	16
3.1.1 Panorama setorial	19
3.2 Sistema de gestão.....	21
3.2.1 Sistema de Gestão Ambiental	22
3.2.2 NBR ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental	22
3.2.3 Integração do Sistema de Gestão.....	23
3.2.4 Sistemas de gestão da qualidade.....	23
3.2.5 Sistemas de gestão da segurança e saúde ocupacional	23
3.2.6 Similaridades entre as normas.....	24
3.2.7 Integração de sistemas	25
3.3 Certificações LEED e AQUA.....	26
3.3.1 Recomendações Internacionais.....	27
3.3.2 Sistema de Classificação	27
3.3.3 Green Building Council Brasil	29
3.3.4 Vantagens oferecidas aos empreendimentos certificados	31
3.3.5 Certificação AQUA – Alta Qualidade Ambiental	32
3.3.6 Referencial do sistema de gestão	36
CONCLUSÃO:	48
REFERÊNCIAS	50

1. INTRODUÇÃO

É perceptível que o modo de produção das empresas as afasta do desenvolvimento sustentável.

Na construção civil brasileira ainda são bastante incipientes as iniciativas voltadas à gestão adequada dos recursos naturais empregados e dos resíduos depositados no meio ambiente. Tal situação agrava-se pelos desafios enfrentados pela construção civil como nível de conhecimento da mão de obra empregada, além das precárias condições de infra-estrutura para moradia, transportes e educação.

Esta pesquisa procura avaliar os métodos adotados por construtoras, partindo da investigação dos impactos ambientais decorrentes de suas atividades, objetivando torná-los menos agressivos ao meio ambiente a partir das aplicações do sistema de gestão integrada, da legislação e das certificações existentes no mercado.

2. RECURSOS NATURAIS

A partir do desencadeamento da crise do petróleo, na década de setenta, o mundo industrializado iniciou a conscientização de que os recursos naturais eram esgotáveis e que seu uso precisava ser racionalizado. Iniciou-se então, a pesquisa de novas alternativas energéticas, a fim de reduzir a dependência do petróleo.

Diversos países passaram a construir usinas nucleares, enquanto outros apostaram em fontes de energia renováveis como o Brasil que começou a substituir a gasolina pelo álcool através do Proálcool¹.

O gás natural até então desprezado, tornou-se fonte importante de energia em muitos países, principalmente na parte Ocidental da Europa, que se ligou à então União Soviética, o maior produtor mundial, por meio de um gasoduto.

Nas décadas seguintes, a onda de preocupação ecológica aumentou, devido às mudanças climáticas causadas pelo crescente aquecimento global, resultante da emissão de gases que afetam a camada de ozônio e os elevados custos do petróleo.

O petróleo fornecia cerca de 40% de toda energia que é consumida no mundo. O carvão, a segunda fonte de energia mais importante, era responsável, em 2002, por 25,5%; essa proporção tem crescido lentamente; em seguida vem o gás natural com 23,4%, a energia nuclear representando 7,4%, a energia elétrica com 2,4% e a biomassa: álcool, lenha e resíduos de animais, com 1,3% do total.

As fontes alternativas, como energia eólica, conseguida por meio de vento e a solar, que considera a obtenção de energia com a transformação de luz natural em eletricidade, tem participação muito pequena na matriz energética mundial, pois ainda há limitações tecnológicas para que sejam usadas em larga escala. A energia

¹ Programa Nacional do Álcool, iniciado em 1975

eólica depende da existência de ventos. A energia solar além de cara tem sua aplicação limitada às regiões mais ensolaradas. Os estudos para a utilização de marés e das correntes marinhas como fonte de energia ainda se encontram num estágio inicial e enfrentam alguns problemas de difícil solução, pois sua aplicação impede o uso das praias para outras finalidades, além de causar graves danos á flora marinha.

Na construção civil as causas do desequilíbrio do meio ambiente passaram a ser coordenadas pela Organização das Nações Unidas (ONU), com encontros intergovernamentais, como Eco-92, realizado no Rio de Janeiro e Kyoto em 1997 no Japão, esses encontros resultaram em compromissos com metas para a redução das emissões de gases, embora ainda não aceito por alguns países altamente desenvolvidos, como os Estados Unidos da América.

Dois anos depois, em 1999, foi publicada pelo *International Council for Research and Innovation in Building and Construction* (CIB) uma agenda para o setor civil - *Agenda 21 on Sustainable Construction* cujo objetivo foi apresentar uma estrutura que fundamentasse a elaboração das agendas locais ou nacionais e setoriais a serem desenvolvidas.

Vinte anos após a Eco – 92, realizou-se a Rio + 20, com o intuito de verificar a evolução das ações propostas no evento anterior, além da proposta de novas ações.

Em geral, os elementos chave apontados para a construção sustentável seriam: redução do consumo energético e da extração de recursos minerais; conservação das áreas naturais e da biodiversidade; manutenção da qualidade do ambiente construído e gestão da salubridade do ar interior ¹.

Para estabelecer as prioridades brasileiras, e a partir da publicação da *Agenda 21 do International Council for Research and Innovation in Building and Construction*

¹ CIB INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION. **Agenda 21 on Sustainable Construction**. Rotterdam: CIB Report Publication 237, 1999. Disponível em:<www.cibworld.nl>. Acesso em: fevereiro 2013.

(CIB), *John et al* propôs uma agenda para a construção civil brasileira, onde as construtoras surgem com grande potencial de contribuição. Seu papel, além de minimizar e eliminar as interferências negativas de suas atividades foi incentivar o compromisso ambiental de fornecedores de materiais e serviços, inclusive dos projetistas, além de estimular a conscientização por ações, também por parte dos incorporadores e usuários dos edifícios.

“Além de todos esses aspectos ambientais, surgia nos Estados Unidos da América, as edificações denominadas *Green buildings*. Nesses considera-se a edificação que tem na sua concepção, construção e operação, o uso de conceitos e procedimentos de sustentabilidade ambiental, onde são avaliadas as seguintes dimensões: localização, uso racional da água, eficiência energética, qualidade do ar, materiais e recursos, inovação e processo.”¹.

Devido às divergências entre as normas pré estabelecidas no *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) algumas construtoras optaram pelo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) que surgiu durante a Conferência *Sustainable Buildings* ², quando uma equipe brasileira integrou-se ao *Green Building Challenge* (GBC), com a finalidade de desenvolver e implementar uma metodologia brasileira para a avaliação do desempenho ambiental de edifícios centralizando o Programa Nacional de Avaliação de Impactos Ambientais de Edifícios (BRAiE). Este programa coordena várias pesquisas, inicialmente desenvolvidas em São Paulo, cujos objetivos são identificar prioridades e definir indicadores específicos para o Brasil. As principais dificuldades encontradas relacionam-se à falta de dados e de normalização específica que suportem o estabelecimento de indicadores nacionais.

Apesar de cada vez mais arquitetos, engenheiros, projetistas e responsáveis pela operação e manutenção de edifícios estarem familiarizados com as preocupações referentes à sustentabilidade, adotando novos métodos e tecnologias, muitos investidores imobiliários ainda têm dúvida quanto ao seu benefício e retorno

¹ Marcos Casado - coordenador do USGBC Brasil

² Conferencia Internacional (Maastricht, 22-25 October 2000) marca as mudanças no mercado da Construção Civil.

econômico do capital aplicado. Devido à escassez de informação, não é de se surpreender que os investidores do setor imobiliário não se sintam confortáveis em quantificar o valor de um edifício sustentável e, portanto assumir o risco em desenvolvê-lo. Contudo é crescente a preocupação e o desenvolvimento de estudos que procuram demonstrar os benefícios deste tipo de empreendimento.

As preocupações referentes à legalidade ambiental nas obras tampouco apresentam grandes proporções devido à ineficácia das fiscalizações, ocasionada pelo número reduzido de fiscais, desconhecimento desses e corrupção do setor; o que gera desconhecimento dos riscos legais, principalmente nas empresas com atuação em vários municípios, uma vez que há diferenças entre a exigência desses.

3. INFLUÊNCIA DAS ATIVIDADES DAS EMPRESAS CONSTRUTORAS DE EDIFÍCIOS NO MEIO AMBIENTE

Esse capítulo relaciona a dimensão dos impactos ambientais das atividades desenvolvidas pelas construtoras, bem como a necessidade de ações que os minimizem, visando o desenvolvimento do setor.

Segundo a associação francesa *Haute Qualité Environnementale*¹, a interação das edificações com o meio ambiente ocorre em momentos distintos de sua existência e envolve diferentes agentes da cadeia produtiva, dentre os quais as construtoras. Estas, apesar de responsáveis diretamente pela produção, também exercem influência em cada uma das fases do ciclo de vida de um edifício, as quais compreendem o planejamento, implantação, uso, manutenção, reabilitação e demolição.

A poluição oriunda das diversas fases da construção civil é um fato relevante a ser considerado, pois ocorre em sua maioria, pelo grande volume de resíduos descartados não atribuídos às perdas e desperdícios, sem, contudo desconsiderar as demais fases da construção. Dentre os aspectos relacionados, ressaltam-se dois significativos para a produção: a grande quantidade de matéria-prima consumida e o alto volume de resíduos sólidos depositados no meio ambiente, o que intensifica não só a necessidade do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, mas o obrigatoriedade de comprimento desse.

¹ *Haute Qualité Environnementale* - HQE, 2001^a, padrão para a construção verde em França, com base nos princípios do desenvolvimento sustentável definidos pela primeira vez na Cúpula da Terra de 1992. O padrão é controlado pelo Paris baseado *Association pour la Haute Qualité Environnementale* (ASSOHQE).

2.1 Geração de resíduos sólidos

Grande parte da matéria-prima empregada na construção civil é obtida da extração de recursos naturais, como areia, cimento, brita, aço, madeira, entre outros. Os principais impactos ambientais decorrentes dessa extração são a escassez e extinção das fontes e jazidas.

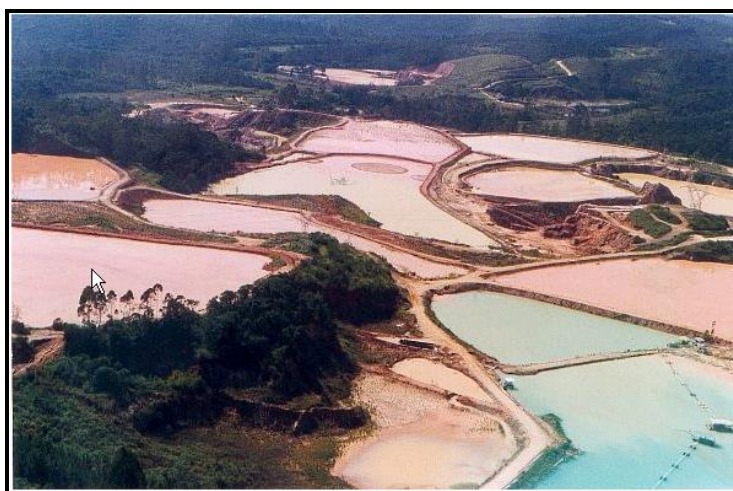


Figura 3.1 - Mineração de areia – Guarulhos SP

Fonte: Obra Limpa (Jul/2007)

Tendo sido caracterizado o consumo de recursos naturais, decorrentes das atividades construtivas, verifica-se a necessidade de controlar o consumo de recursos naturais decorrentes das construções. Sugere-se o controle do desperdício na produção, principalmente durante o planejamento, onde são selecionados os materiais e componentes, as tecnologias construtivas e a caracterização dos sistemas prediais – sendo estes fatores determinantes para o bom desempenho ambiental e para a extensão da vida útil do empreendimento¹.

¹ JOHN, Vanderley M. et al. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo, 2000. 102p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Tratando-se da seleção de materiais e componentes a serem aplicados nas edificações, ressalta-se o conceito da durabilidade. Adicionalmente à reciclabilidade surge como um fator relevante voltado ao controle do consumo de recursos naturais.

A partir do crescimento de empresas construtoras de edifícios a busca da certificação, as empresas fornecedoras de materiais sentiram a necessidade de adequar-se às novas exigências do mercado da construção civil, passando a incorporar aos vossos produtos um percentual de materiais provenientes da reciclagem ou mesmo materiais totalmente reciclados e/ ou recicláveis. Surgiram então empresas para atestar a qualidade e a veracidade desses produtos, algumas delas fornecem selo sustentável para que não sejam necessários ensaios constantes.

Cabe às construtoras avaliar os projetos de instalações hidro-sanitárias e elétricas e usar equipamentos e configurações que visem a otimização do consumo, e talvez usar fontes alternativas, enquanto mantém a qualidade dos serviços. Também é significativo o papel da construtora quanto às orientações de uso e manutenção repassadas aos usuários.

2.2 Geração de resíduos sólidos

Além do crescimento de novos empreendimentos observa-se o fim da vida útil de outros, projetados para durarem cerca de cinquenta anos - vida útil exigida pela *Union Européene pour L'Agrément Technique dans la Construction (UEAtc)*¹ - a partir desse período surgem as reformas, as reabilitações, as demolições e novas construções; tendo como consequência o aumento da geração de Resíduos de Construção e Demolição (RCD).

¹ UEAtc é a rede europeia de institutos independentes, Centros ou de organizações que estão envolvidas na emissão de aprovações técnicas dos produtos de construção inovadores ou de sistemas.

No Brasil não há um estudo que determine a vida útil dos empreendimentos, em função disso adota-se os mesmos parâmetros do UEAtc - nion *Eurepéene pour L'Agrément Technique dans la Construction*.

As administrações públicas brasileiras não oferecem os serviços de coleta e destinação destes resíduos, uma vez que a lei obriga a Prefeitura de São Paulo a retirar gratuitamente os resíduos orgânicos provenientes de locais que gerem no máximo 200 litros diários, para tal controle exige-se o cadastro de grande gerador, no entanto o controle da emissão desse não é fiscalizado, o que faz com que a prefeitura faça a coleta além desse limite de resíduos orgânicos. Os demais resíduos devem obrigatoriamente, através da Política Nacional de Resíduos Sólidos – 12.305/10, além da Resolução CONAMA¹ 307/02 e 448/12, ser destinado através de uma empresa específica para tal, fazendo com que ocorram despejos clandestinos ocasionando contaminação do solo, água, ar, etc.

O caderno Gestão de Resíduos da Construção civil, elaborado pelo SINDUSCON-SP², aponta a parcela predominante da massa total dos resíduos sólidos urbanos produzidos, desses aproximadamente 75% dos resíduos gerados provêm de eventos informais: obras de construção, reformas e demolições, geralmente realizadas pelos próprios usuários dos imóveis.³

MUNICÍPIO	FONTE	GERAÇÃO DIÁRIA em ton.	PARTICIPAÇÃO EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
São Paulo	I&T - 2003	17.240	55%
Guarulhos	I&T - 2001	1.308	50%
Diadema	I&T - 2001	458	57%
Campinas	PMC - 1996	1.800	64%
Piracicaba	I&T - 2001	620	67%
São José dos Campos	I&T - 1995	733	67%
Ribeirão Preto	I&T - 1995	1.043	70%
Jundiaí	I&T - 1997	712	62%
São José do Rio Preto	I&T - 1997	687	58%
Santo André	I&T - 1997	1.013	54%

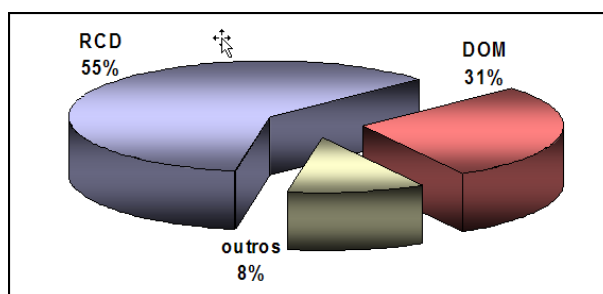
¹ Conselho Nacional de Meio Ambiente.

² Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo

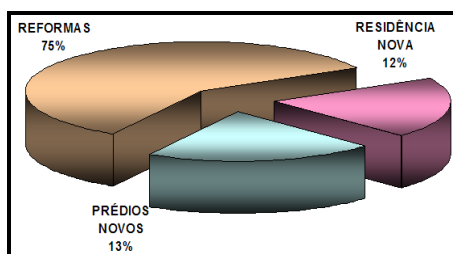
³ I&T – Informações e Técnicas da Construção Civil – **Geradores de Resíduos**. Disponível em: <http://www.ietsp.com.br>. Acesso em Outubro, 2012

Tabela 1 – Construção civil em relação aos resíduos sólidos urbanos

Fonte: Caderno Gestão de Resíduos da Construção Civil (2012)

**Figura 3.2 - - Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos**

Fonte: Obra Limpa (2012)

**Figura 3.3- Características dos Resíduos de Construção e Demolição de São Paulo**

Fonte: Obra Limpa (2012)

A interferência no meio ambiente originada da incorreta deposição dos RCD – Resíduos de Construção e Demolição - nos ambientes urbanos enumeradas por Pinto¹ são: comprometimento da qualidade do ambiente e da paisagem local, inclusive o prejuízo das condições de tráfego de pedestres e veículos; interferência na drenagem, desde a superficial até a obstrução de córregos, tendo as enchentes como consequência; necessidade de investimentos em obras de contenção e preservação temporária dos elevados volumes de água para cumprir a função, resíduos vegetais e outros não-inertes, para os quais não são oferecidas soluções aos geradores; criação de ambiente propício à proliferação de vetores prejudiciais às condições de saneamento e à saúde humana.

¹ PINTO, Tarcísio de P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999. 189p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.



Figura 3.4 .- Comprometimento da qualidade, da paisagem local e proliferação de vetores

Fonte: CREA (2005)



Figura 3.5- Interferência na drenagem

Fonte: CREA (2005)



Figura 3.6- Aumento no volume de resíduos industriais

Fonte: CREA (2005)

Outra questão importante é a queima de combustíveis fósseis (não renováveis) para o transporte de resíduos que se agrava com o acelerado processo de adensamento urbano, o qual faz com que as áreas mais próximas se esgotem rapidamente gerando o distanciamento crescente dos bota-foras¹, tendo como consequência um aumento significativo do custo para deposição.

Verifica-se também a geração de resíduos durante a produção dos materiais. Da análise de uma massa de entulhos observa-se a sua heterogeneidade Pinto afirma que a imensa maioria dos RCD – Resíduos de Construção e Demolição - gerados nas cidades por ele analisadas são formadas por parcelas recicláveis e *Agopyan*² acredita que a construção civil seria capaz de absorver quase totalmente os resíduos que produz.

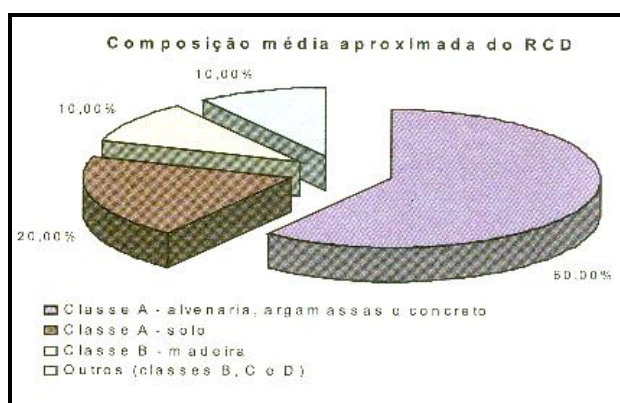


Figura 3.7- Composição do RCD – Resíduos de construção, manutenção e demolição

Fonte: CREA (2010)

¹ PINTO, Tarcísio de P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999. 189p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

² AGOPYAN, Vahan et al. **Alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obras: relatório final**. São Paulo: EPUSP / PCC, 1998. 5 volumes.

2.3 Legislações referentes á destinação de resíduos sólidos:

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da norma NBR 15112, define os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos de construção civil e resíduos volumosos.

Para evitar danos à saúde pública e ao meio ambiente, a norma NBR 15112 determina a área destinada ao recebimento dos resíduos de construção civil e volumosos para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, transformação, remoção e destinação adequada.

A norma NBR 15113 define os requisitos mínimos exigíveis para o projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos de construção civil classe A (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa, concreto etc.) e de inertes. O principal objetivo é segregar os materiais, possibilitando o uso futuro ou, ainda, a disposição destes materiais com vistas à futura utilização da área garantindo a preservação das coleções hídricas superficiais ou subterrâneas próximas e a qualidade de vida das populações vizinhas.

A norma NBR 15114¹ define os requisitos mínimos exigíveis para o projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem de resíduos classe A da construção civil. Os fundamentos da norma dessa são voltados para a reciclagem de resíduos sólidos utilizados na produção de agregados para aplicação tanto em obras de infraestrutura como em edificações.

¹ ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004

Número da norma	Nome	Aspecto da gestão sustentável dos resíduos da construção abordado
NBR 15.112:2004	Resíduos da Construção civil e volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.	Manejo urbano dos resíduos da construção civil
NBR 15.113:2004	Resíduos sólidos da Construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.	
NBR 15.114:2004	Resíduos sólidos da Construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.	
NBR 15.115:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos	Uso dos agregados reciclados
NBR 15.116:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos	

Tabela 2 – Normas regradoras relacionadas às oportunidades para valorização dos RCC

Fonte: Obra Limpa (2013)

2.4 Plano de Gestão de Resíduos Sólidos

O Sindicato da Indústria da Construção Civil argumenta sobre a necessidade de reutilizar os resíduos sólidos para preservar o meio ambiente e reduzir os custos no canteiro de obra. Portanto, elaborar um plano de gerenciamento pode facilitar a execução deste objetivo. O plano visa reduzir os desperdícios de resíduos gerados, segrega-los e analisar os métodos para reutilizar os compostos gerados como matéria-prima para a produção de novos produtos. Os resultados são expressos através da redução dos custos de produção, energia e destinação dos resíduos.

O IPT¹ define que a reutilização dos resíduos sólidos tem atraído atenção, é compreensível que a normalização adequada vai demandar tempo para ser implantada. O conhecimento técnico qualitativo do agregado reciclado é importante

¹ IPT – O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo foi fundado em 1899 como laboratório de resistência dos materiais da Escola Politécnica da USP.

para quem participa do processo, por exemplo, a absorção de água dos resíduos sólidos reciclados podem ter valores acima do material usado normalmente.

Segundo o SINDUSCON¹ os agentes envolvidos no plano de gestão de resíduos sólidos são divididos em quatro grupos, quais sejam:

- Grupo 1: Geradores de resíduos: Apresentam a responsabilidade de gerenciá-los com implementação de métodos, técnicas, processos de manejo compatíveis com as suas destinações ambientais, sanitárias e economicamente desejáveis;
- Grupo 2: Prestadores de serviços/transportadores: Exercem as determinações normativas que disciplinam os procedimentos e operações do processo de gerenciamento de resíduos;
- Grupo 3: Cedentes de áreas para o recebimento de resíduos inertes: Devem cumprir as determinações normativas que disciplinam os procedimentos e operações de aterros controlados e sanitários;
- Grupo 4: Poder público: Normatiza, orienta, controla e fiscaliza os processos do plano de gestão de resíduos sólidos. Também é responsável por equacionar soluções e implementar medidas para estruturação da rede de áreas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes de resíduos.

3 A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL E O SETOR DE EDIFICAÇÕES

Existem movimentos que vêm conduzindo o setor da construção para a sustentabilidade, alguns sob pressões externas, inclusive legais e regulamentares, outros devido ao marketing sustentável, crescente em todos os setores.

¹ SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção

3.1 Panorama político e legislativo brasileiro

Houve na década de 1970 um relativo aumento dos riscos e degradação ambiental, em função da intensificação da urbanização e das atividades industriais. Neste contexto, foi criada no Brasil, em 1973, a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) com a responsabilidade de cuidar das questões relativas á preservação do meio ambiente. Até então, a legislação ambiental brasileira concentrava-se no controle da poluição decorrente do processo industrial.

No entanto o avanço significativo, no que diz respeito ao ordenamento jurídico das questões ambientais, ocorreu somente no ultimo quarto do século XX. Esta evolução pode ser mantida pela promulgação de inúmeras leis, decretos e resoluções, que interferem diretamente no ambiente urbano. Vários instrumentos legais promulgados nesse período, no Brasil, podem - caso sejam efetivamente implantados – colaborar na melhoria da gestão ambiental.

Na Constituição Federal de 1988 em seu artigo 225 especifico para as questões ambientais, determina que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A legislação ambiental brasileira é regida pela Política Nacional do Meio Ambiente, instituída em 31 de agosto de 1981 pela Lei 6.938. Assim, foi criado o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) organizado nos seguintes órgãos: órgão superior - Conselho do Governo; órgão consultivo e deliberativo – Conselho do Meio Ambiente (CONAMA); órgão central - Ministério do Meio Ambiente e órgão executor - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); órgãos seccionais estaduais e órgãos locais. Cabe ao Ministério do Meio Ambiente o planejamento e supervisão política e ao IBAMA a execução, a preservação dos recursos naturais, a fiscalização e o controle.

A exigência ambiental federal refere-se à necessidade de desenvolver o estudo prévio de impacto ambiental (EIA) - conforme estabelecido pela Constituição da República Federativa do Brasil, reforçando o previsto pela Lei 6.938/81. A sequência deste processo leva à elaboração do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), o qual corresponde ao elemento de instituição do pedido de licença.

O objetivo do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é apresentar ao público a viabilidade ambiental do empreendimento, mediante as conclusões e recomendações obtidas do EIA - Estudo de Impacto Ambiental¹. O RIMA deve: abordar a análise da área de influência do projeto e seus impactos ambientais; contemplar as alternativas tecnológicas para os processos construtivos e materiais adotados; definir as medidas passivadoras dos impactos negativos; abordar os programas de acompanhamento de impactos a serem adotados no empreendimento. Entretanto, esta exigência recai apenas na instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa modificação no meio ambiente, tais como: projetos urbanísticos acima de 50 hectares² ou áreas de relevante interesse ambiental; estradas de rodagem; obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos; complexos e unidades agroindustriais; distritos e zonas estritamente industriais; aeroportos; portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos; troncos coletores e emissários de esgotos sanitários; linhas de transmissão de energia elétrica; aterros sanitários; dentre outros³.

O número de obras com metragem inferior á determinada na Resolução CONAMA têm crescido consideravelmente, principalmente nos grandes centros urbanos, onde os impactos também são significativos.

¹ FREITAS, Carlos Geraldo L.(coordenador); BRAGA, Tânia de O.; BITAR, Omar Y.; FARAH, Flávio. **Habitação e meio ambiente – Abordagem integrada em empreendimentos de interesse social**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2001 (Coleção Habitare). Publicação IPT 2768.

² 1 hectare equivale a 100 metros quadrados

³ CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente, 1986

No Brasil, começam a surgir normas ambientais para as Áreas de Transbordo e Triagem (ATT), para aterros de resíduos de construção civil e também normas técnicas para o uso de agregados reciclados em pavimentação e em concreto.

- A Resolução CONAMA 307, publicada em 5 de julho de 2002 e em vigor a partir de 2 de janeiro de 2003, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Nela, os resíduos são classificados da seguinte maneira: Classe A - resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados;
- Classe B - resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- Classe C - resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem, como exemplo o gesso;
- Classe D - resíduos perigosos tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos.

Para cada classificação, a resolução determina a forma de destinação adequada.

Tipo de RCD	Composição	Destinação
Classe A	Alvenaria, concreto, argamassa, solos e outros.	Reutilização, reciclagem e uso como agregados.
Classe B	Madeira, metal, plástico, papel e outros.	Reciclagem, armazenamento temporário.
Classe C	gesso e outros	(já há soluções para reciclagem) conforme norma técnica específica
Classe D	tintas, solventes, óleos, etc.	(Conforme norma técnica específica predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos).

Tabela 3 – Composição e destinação de resíduos

Fonte: CREA-SP (2012)

A resolução também estabelece que os municípios passem a responsabilizar-se pela estruturação de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o qual deverá: estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para seu

Programa Municipal; determinar as áreas aptas para recebimento, triagem e armazenamento de pequenos volumes; estabelecer os processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e disposição final; definir critérios para cadastramento de transportadores; atuar na orientação, fiscalização e controle dos agentes envolvidos; dentre outras funções.

Os Programas Municipais devem estabelecer as diretrizes para a gestão de resíduos de responsabilidade dos pequenos geradores, os projetos devem ser elaborados pelas construtoras, a cada empreendimento, e devem contemplar: caracterização dos resíduos; triagem; acondicionamento; transporte e destinação final.

Dando continuidade a este processo, no início do século XXI houve importantes avanços para o ordenamento jurídico das questões ligadas ao saneamento básico e, mais especificamente, na gestão e no manejo dos resíduos sólidos urbanos. Neste caso registra-se como uma das principais conquistas a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010, que prevê a responsabilização do manejo dos resíduos sólidos pelos diversos segmentos envolvidos no ciclo de vida dos produtos.

Tais ações incentivam a adoção de sistemas de gestão ambiental, como ferramenta facilitadora e mantenedora da gestão dos resíduos sólidos. É relevante observar que ainda não há limites para a emissão desses resíduos.

3.1.1 Panorama setorial

Em 1991 criou-se o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP-H) onde as empresas construtoras brasileiras submetidas ao regimento do Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras - Construtoras (SiQ-C), precisam comprovar o seu conhecimento e consideração a respeito dos impactos ambientais dos resíduos gerados em canteiros de obra; sendo também responsáveis pela disposição destes.

Uma vez que o PBQP-H não garante a correta disposição final dos resíduos estipulou-se o Programa Municipal de Gerenciamento e Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme previstos na Resolução CONAMA 307/2002, que disciplina a ação dos geradores e transportadores destes resíduos no âmbito do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo. Incluindo também uma rede de recepção de grandes volumes, ações para a informação e educação ambiental dos munícipes, visando a não geração de resíduos, redução, reutilização e a destinação adequada, bem como ações de incentivo à reutilização e reciclagem de resíduos e ações para o controle e fiscalização do conjunto de agentes envolvidos, em conformidade com o estabelecido na lei e no Sistema de Limpeza Urbana, instituído pela Lei 13.478, de 30 de dezembro de 2002.

Percebe-se a existência de movimentos direcionados para a prática da sustentabilidade nas atividades desenvolvidas pelas construtoras. Um exemplo é a criação do Comitê de Meio Ambiente, Segurança e Produtividade (COMASP), do SINDUSCON-SP – Sindicato da Construção Civil de São Paulo que constitui um fórum de debates sobre as questões ambientais, identificando as suas necessidades, problemas e soluções. Este iniciou sua atuação em 2003, com o Programa de Gestão de Resíduos em Canteiros de Obra. Formou-se um grupo de onze construtoras que trabalham para aperfeiçoar a sua logística, com o intuito de organizar, segregar, acondicionar e destinar corretamente seus resíduos.

Representantes do Comitê de Meio Ambiente, Segurança e Produtividade (COMASP), da Secretaria de Serviços e Obras e Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (AMLURB), do Sindicato das Empresas Removedoras de São Paulo (SIERESP) e consultores técnicos, têm desenvolvido ações para a viabilização da Política Municipal de Resíduos; como resultado, os associados do Sindicato da Construção Civil (SINDUSCON-SP) têm acesso à relação atualizada das transportadoras credenciadas e receberão orientações sobre as cláusulas mínimas que deverão constar nos contratos de remoção de resíduos.

Em 16 de junho de 2008 estabeleceu-se um projeto de lei 14.803 que dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos

Volumosos e seus componentes, o programa municipal de gerenciamento e projetos de gerenciamento de resíduos da construção civil conforme previsto na Resolução Conama 307/2002, disciplina a ação de geradores e transportadores destes resíduos no âmbito do sistema de limpeza urbana do Município de São Paulo e dá outras providências.

Nesse projeto determina que os geradores de resíduos da construção civil são responsáveis por destiná-los e os transportadores e os receptores de resíduos da construção civil e resíduos volumosos são os responsáveis pelos eventos ocorridos com os resíduos no exercício de suas respectivas atividades.

3.2 Sistema de gestão

A ISO - *International Organization for Standardization* desenvolve padrões contendo especificações técnicas e critérios, a serem usados como definições que garantam materiais, produtos, processos e serviços em conformidade com os propósitos estabelecidos. Segundo *Ofori et al*¹ a normalização influi na produtividade e no desempenho dos funcionários, pois propicia a transferência de tecnologia entre canteiros de obra e também a estruturação dos recursos humanos na orientação e adequação de novos funcionários com relação aos procedimentos e processos da empresa.

As certificações *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED®) e Alta Qualidade Ambiental (AQUA®) são totalmente independentes ISO - *International Organization for Standardization* – porém a padronização dos processos por essa estabelecidos facilitam a obtenção das certificações.

¹ OFORI, George; GANG, Gu; BRIFFETT, Clive. Implementing environmental management systems in construction: lessons from quality systems. **Elsevier: Building and Environment**, p.1-12, 2002.

3.2.1 Sistema de Gestão Ambiental

O sistema de gestão ambiental é uma estrutura organizacional, onde se recomenda que seja periodicamente monitorada e analisada criticamente, a fim de que as atividades ambientais da organização respondam às mudanças de fatores internos e externos; recomenda-se também que cada pessoa da organização conheça e assuma suas responsabilidades quanto às melhorias¹.

Os princípios para a gestão ambiental, internacionalmente conhecido, estão descritos nas normas *International Organization for Standardization* - ISO 14000, na norma inglesa BS7750 e na européia EMAS - *Eco-Management and Audit Scheme*².

O fato de esta pesquisa fundamentar-se na série - *International Organization for Standardization* ISO 14000 justifica-se devido à sua ampla difusão no Brasil e à compatibilidade com outras normas de gestão existentes, no entanto a aplicabilidade dessa foi direcionada para indústria e não construção civil.

3.2.2 NBR ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental

O sistema de gestão ambiental propõe a estrutura para que as empresas possam alcançar a melhoria contínua, na velocidade e amplitude por elas determinadas, essa é apenas uma ferramenta auxiliar para a organização atingir, e sistematicamente controlar, o nível de desempenho ambiental por ela mesma estabelecido. Assim sendo, a simples implantação e operação do sistema de gestão ambiental não resulta, necessariamente, na redução imediata de impactos ambientais adversos; tampouco a legalidade³.

¹ ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas 14004:2004

² Sistema de gestão ambiental (SGA) refere-se à gestão de programas ambientais da organização de uma forma abrangente, sistemático, planejado e documentado; inclui a estrutura organizacional, planejamento e recursos para desenvolver, implementar e manter a política de proteção ambiental.

³ ABNT:2004 – Associação Brasileira de Normas Técnicas, versão 2004.

3.2.3 Integração do Sistema de Gestão

Os sistemas de gestão da qualidade e da segurança e saúde ocupacional são descritos com o objetivo de apontar a compatibilidade entre ambos e o sistema de gestão ambiental e, desta forma, justificar a aplicabilidade de sistemas de gestão integrados nas empresas.

3.2.4 Sistemas de gestão da qualidade

A Norma Brasileira *International Organization for Standardization* - NBR ISO 9001 Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos especifica os requisitos a serem atendidos quando uma organização necessita demonstrar sua capacidade de fornecer produtos que atendam as necessidades do cliente aumentando sua satisfação através da aplicação do sistema, incluindo processos para melhoria contínua do sistema em conformidade com os requisitos da ISO (*International Organization for Standardization*), que engloba documentação, operação e controle do sistema de gestão da qualidade, sendo essencial o comprometimento da direção. Este deve ser evidenciado na política da qualidade; no planejamento do sistema; na definição das responsabilidades e canais de comunicação; na realização de auditorias internas e reuniões de análises críticas.

No que diz respeito à realização do produto, a norma requer o seu planejamento e a determinação dos processos envolvidos, especificando critérios para o desenvolvimento e análise crítica do projeto; a aquisição de produtos e serviços; a execução, medição e monitoramento da produção e o controle do produto final.

3.2.5 Sistemas de gestão da segurança e saúde ocupacional

Tradicionalmente, a gestão da segurança no trabalho e saúde ocupacional nas empresas, lida apenas com as suas reações frente aos acidentes, porém o

planejamento para o controle dos riscos inerentes às suas atividades é exigido legalmente.

Sendo assim, um grupo de organismos certificadores e entidades nacionais de normalização desenvolveram a *Occupational Health & Safety Advisory Services - OHSAS 18001* que propõe requisitos para a gestão eficiente da segurança e saúde ocupacional, enfatizando a prevenção, pela identificação, avaliação e controle das situações de risco relacionadas ao desempenho das atividades da empresa, incluindo a estrutura organizacional, o planejamento das atividades, a definição das responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, alcançar, analisar criticamente e manter a sua política.

A *Occupational Health & Safety Advisory Services - OHSAS 18001:2007* pode ser aplicada por qualquer empresa. Segundo o organismo certificador *National Standards Authority of Ireland (NSAI)*, algumas empresas pioneiras no atendimento aos requisitos propostos relatam terem obtido, redução de acidentes e auxílios médicos, ganhos de confiança das seguradoras, organismos regulamentares e fiscais, além da melhoria da satisfação dos trabalhadores, essas são atribuídas à educação, ao comportamento preventivo dos mesmos relacionados às questões de segurança e seu entendimento.

3.2.6 Similaridades entre as normas

A norma *International Organization for Standardization - ISO 14001*, para sistemas de gestão ambiental, corresponde e integra-se à norma *ISO 9001:2000*, para gestão da qualidade, e também à especificação *Occupational Health & Safety Advisory Services - OHSAS 18001*, para gestão da segurança.

Uma das semelhanças entre os requisitos para os sistemas de gestão ambiental, da segurança e saúde ocupacional é a necessidade de diagnosticar-se a situação inicial da empresa perante o atendimento à legislação e aspectos relativos às suas

interferências no meio ambiente e na segurança e saúde ocupacional, e também quanto à necessidade de haver a preparação para situações de emergência.



Figura 3.1- Modelos de Gestão de Sustentabilidade

Fonte: CTE (2012)

3.2.7 Integração de sistemas

O fato de a empresa dotar-se de múltiplos sistemas de gestão pode representar uma duplicação de esforços e impor dificuldades administrativas, inclusive com reflexos no grau de envolvimento das pessoas. Isto tem feito com que instituições e empresas passem a interessar-se por sistemas de gestão integrados.

Dependendo das atividades desenvolvidas, do porte, das exigências legais e regulamentares atuantes, e das necessidades específicas de cada empresa, o seu sistema de gestão pode contemplar a integração dos processos de qualidade com os de gestão ambiental, e ainda com os da segurança e saúde ocupacional.

A integração de sistemas de gestão é vista segundo *Ofori et al (2002)*¹, como oportunidade de desenvolvimento de um sistema de gestão consistente e eficiente economicamente. Prevista na *International Organization for Standardization - ISO 14001*, conforme o seguinte trecho: “Não é necessário que os requisitos do sistema de gestão ambiental especificados nesta Norma sejam estabelecidos independentemente dos elementos do sistema de gestão existente.”²

A aplicabilidade de sistemas de gestão é verificada na possibilidade de ser uma ferramenta orientativa e adequada à implementação e operacionalização do compromisso das construtoras no controle das questões ambientais. Não pode ser ignorado o fato de que a certificação não garante a evolução do desempenho ambiental da empresa e de seus produtos, uma vez que não define ou quantifica o desempenho específico requerido pelo setor da construção civil.

3.3 Certificações LEED e AQUA

Nesse capítulo serão tratados os requisitos propostos pelas certificações baseadas em normas internacionais, como o *Leadership in Energy and Environmental Design (LEED®)* e Alta Qualidade Ambiental (AQUA®), atualmente adotados no Brasil, bem como a sua aplicabilidade em função das divergências relacionadas aos países de origem dessas.

¹ OFORI, George; GANG, Gu; BRIFFETT, Clive. Implementing environmental management systems in construction: lessons from quality systems. **Elsevier: Building and Environment**, p.1-12, 2002.

² ABNT – Associação Brasileira de Norma Técnica ISO 14001, versão 2004

3.3.1 Recomendações Internacionais

A Organização das Nações Unidas (ONU) faz algumas recomendações para que as construções alcancem a sustentabilidade, considerando desde os projetos de arquitetura, aos materiais empregados, incluindo também o planejamento da obra.

Quanto aos projetos recomenda-se que os edifícios apresentem um desenho funcional, possibilitando a redução dos deslocamentos, a necessidade de equipamentos e a acessibilidade física de todos os ocupantes de forma autônoma e segura; esses devem apresentar formas passivas de energia, ventilação e iluminação natural. Além de sistemas racionais e econômicos, o projeto de grandes edifícios deve prever o uso racional da água e sua reutilização, dando preferência ao uso de materiais disponíveis próximos a obra, reduzindo assim o deslocamento e consequentemente o consumo de combustível. É aconselhável o uso de sistemas para redução da formação de lixo, com separação e destinação correta. Finalmente, é imprescindível o cuidado com a preservação do local, bem como o seu entorno durante e após as obras; ambas as normas têm como premissa o cumprimento de toda e qualquer legislação aplicada no país no qual o empreendimento está inserido.

3.3.2 Sistema de Classificação

Existem inúmeros sistemas de classificação de edifícios segundo critérios que buscam analisar sua sustentabilidade e interação com o meio ambiente, bem como sua preocupação ecológica. As metodologias destes sistemas são baseadas no critério de pontuação conforme parâmetros pré-definidos para diversos aspectos que abrangem a sustentabilidade do edifício. Dentre os mais conhecidos destacam-se o americano LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*), o chinês HK-BEAM (*Hong Kong Building Environmental Assessment Method*), o inglês BREEAM (*Buildings Research Establishment Environmental Assessment Method*) e o francês

HQE (*Haute Qualité Environnementale*) por terem sido desenvolvidos por entidades renomadas e independentes e pela quantidade de edifícios já classificados.

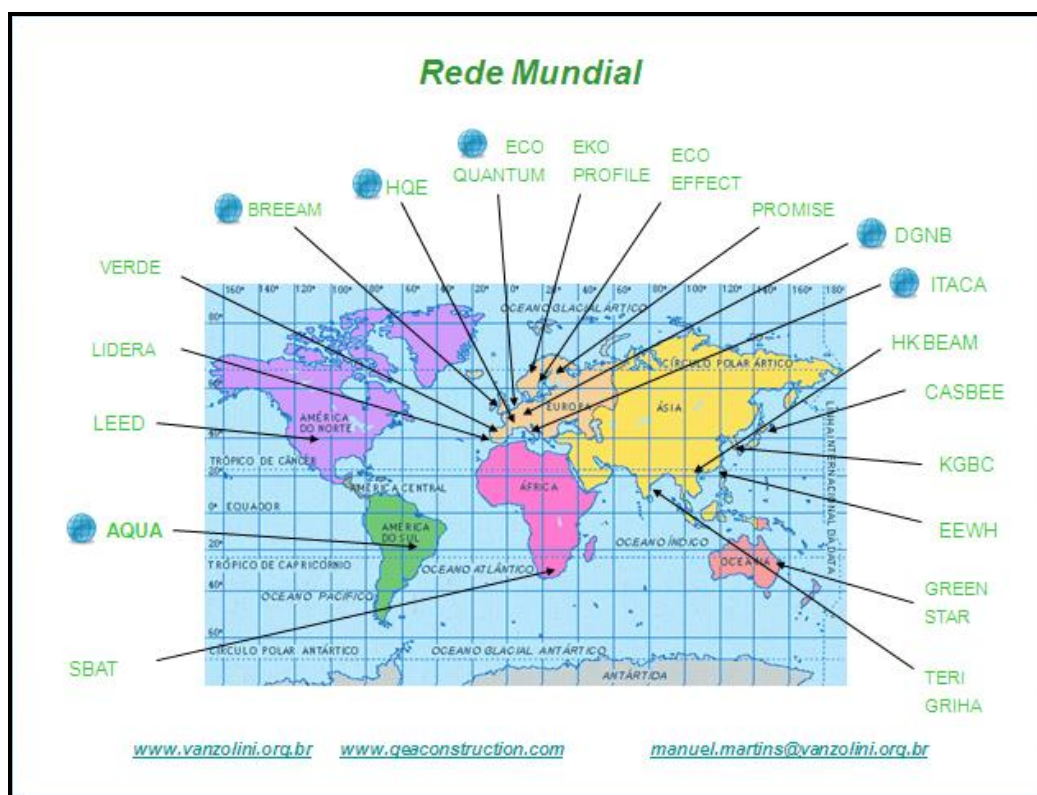


Figura 3.2- Certificações no mundo

Fonte: Fundação Vanzolini (Jun/2013)

No Brasil cresce consideravelmente o número de edifícios com a certificação LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*), porém devido á algumas divergências dessa á realidade do país surgiram outros processos de certificação como o AQUA – Alta Qualidade Ambiental, desenvolvido pela Fundação Vanzolini, o Programa de Sustentabilidade das Obras do CTE – Centro de Tecnologia de Edificações e o programa Obra Sustentável do Banco Santander (originário do Banco Real); como mostra de que a população está preocupando-se cada vez mais com a sustentabilidade das construções surge o Protocolo Ambiental da Construção Civil assinado pelo governo de São Paulo.

Nesse trabalho serão focadas as certificações *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) e Alta Qualidade Ambiental (AQUA), devido ao número de empreendimentos certificados nesses programas.

3.3.3 Green Building Council Brasil

A associação oficial do *Green Building Challenge* Brasil (GBC Brasil) como representante do *World Green Building Council* (WGBC) ocorreu em Julho de 2007. A intenção do GBC Brasil é ser uma associação referência na construção sustentável, apoiando a transformação de sua cadeia produtiva, direcionando o Brasil à liderança deste mercado.

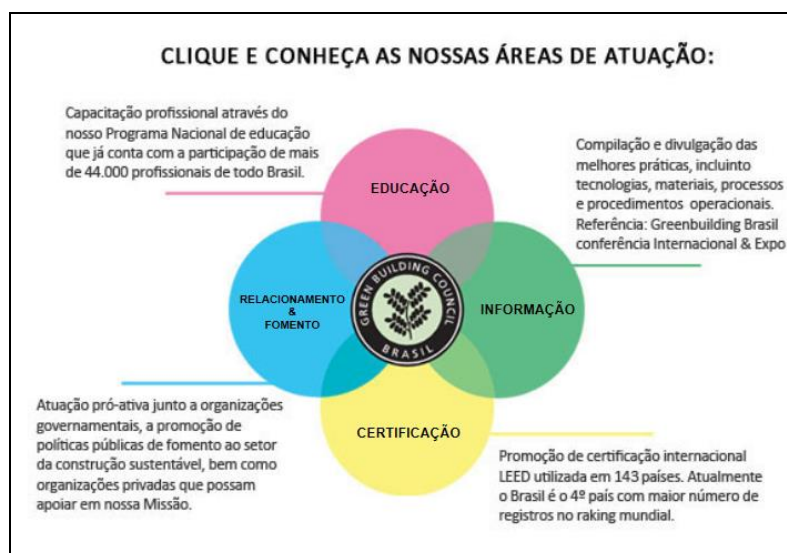


Figura 3.3- Visão do GBC Brasil

Fonte: GBC Brasil (Set/2013)

O selo de certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), trata-se de um certificado desenvolvido pelo *U.S. Green Building Council* (USGBC), concebido com a colaboração de cientistas, arquitetos e engenheiros de vários países, sendo atualmente o certificado mais aceito mundialmente para orientação, mensuração e certificação de construções sustentáveis, os chamados *Green Buildings*.

Para que ocorra a certificação os documentos comprobatórios do cumprimento dos pré requisitos e requisitos solicitados pelo *U.S. Green Building Council - USGBC* são enviados ao órgão certificador, apresentando o diagnóstico do empreendimento em relação ao sistema de avaliação ambiental LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), cujo resultado é uma pontuação entre 26 a 69 pontos. Se adquiridos entre 26 a 32 pontos será classificada como Certificado; entre 33 a 38 pontos como Prata, 39 a 51 como Ouro e 51 a 110 pontos como Platina.

Uma das grandes vantagens da certificação é atestar que o empreendimento certificado realmente foi construído seguindo práticas de construção sustentável. O GBC Brasil (*Green Building Challenge Brasil*) elegeu a ferramenta de certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), como a mais adequada a ser promovida no país, posto sua viabilidade ao mercado brasileiro, hoje possuímos noventa empreendimentos certificados e cerca de oitocentos empreendimentos registrados. O GBC Brasil reúne um grupo de profissionais para avaliar o programa e por ventura adaptá-lo de modo a facilitar sua aplicabilidade no mercado brasileiro e aumentar a sua eficiência á nossa realidade.

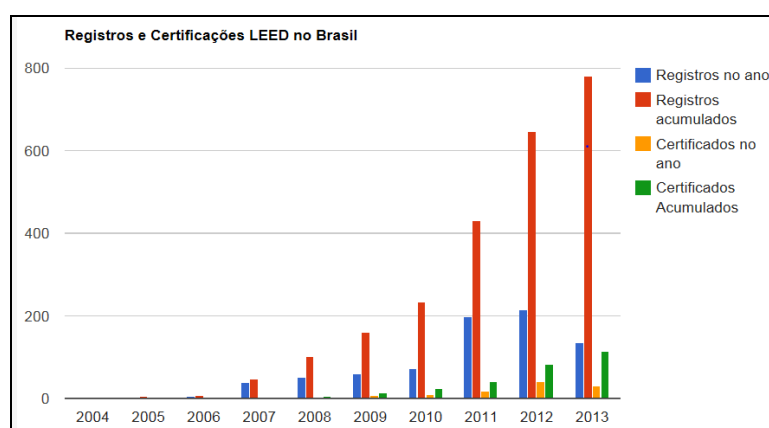


Figura 3.4 – Empreendimentos certificados LEED no Brasil

Fonte: USGBC - *U.S. Green Building Council* (Set/2013)

Diante desta novidade no mercado, empresas de consultoria se especializaram em orientar o processo de construção de empreendimentos que buscam a certificação

LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), garantindo que o empreendimento atinja o número necessário de créditos para sua certificação, esses estão distribuídos em seis capítulos: *Site*; Energia e Atmosfera; Água; Materiais; Qualidade Ambiental Interna e Inovações. A presença de um profissional LEED AP (*Accredited Professional*) como consultor técnico de um empreendimento que busca a certificação, garante a este a soma de um ponto considerado como inovação.

Além das adaptações técnicas, o *Green Building Council* - GBC Brasil, assessorado pelo *U.S. Green Building Council* - USGBC estuda melhorias procedimentais à aplicação do *Leadership in Energy and Environmental Design* - LEED no Brasil de forma a acelerar a conclusão da auditoria e a facilitação da certificação.

A promoção da certificação é uma das etapas do planejamento do *Green Building Council* - GBC Brasil para a concretização de sua visão busca a disseminação do conhecimento visando a formação de uma nova cultura através da cooperação dos diversos participantes da indústria da construção sustentável.

3.3.4 Vantagens oferecidas aos empreendimentos certificados

Saúde e bem estar – Para funcionários

- Ambientes de trabalho mais saudáveis que estimulam a concentração, a produtividade e a criatividade dos funcionários.
- Melhor qualidade do ar: redução na incidência de doenças respiratórias.
- Maior conforto térmico: mudanças de temperatura controladas.
- Iluminação natural.
- Conexão visual com áreas verdes.

Econômicas – Para empresas e empreendedores

- Prédios com consumo menor de água e energia.
- Menor custo de manutenção e operação.
- Maior vida útil do imóvel.
- Patrimônio com maior valor de mercado.
- Lucro através da maior produtividade e baixa rotatividade de funcionários.
- Potencial redução de tributos (conforme padrões já aplicados em outros países).

Ambientais

- Uso consciente de recursos.
- Diminuição da poluição gerada pela construção e pela operação do prédio.
- Redução do consumo de água potável.
- Diminuição do consumo de energia.
- Redução da emissão de gás carbônico na atmosfera.
- Gerenciamento correto de resíduos.
- Restauração de ecossistemas.
- Maior permeabilidade do solo.

3.3.5 Certificação AQUA – Alta Qualidade Ambiental

A certificação *Opération tertiaire 2002* ou certificação de empreendimento comercial de elevado desempenho ambiental 2002 teve como objetivo atestar o desempenho ambiental de empreendimentos do setor comercial e assegurar o seu desenvolvimento desde a programação até a execução, garantindo que a qualidade ambiental seja atingida.

O referencial foi testado em vinte empreendimentos selecionados pela ADEME (*Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie*)¹. A implementação do projeto de certificação foi responsabilidade do CSTB (*Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*)² e contou com a participação consensual de profissionais da construção civil. Ele apoiou-se nos trabalhos e documentos desenvolvidos pela Associação HQE® - *Haute Qualité Environnementale*, ADEME, comissões de normalização e pelo próprio CSTB (CSTB, 2002). No Brasil a certificação AQUA (Alta Qualidade Ambiental), desenvolvida pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini teve participação da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Inicialmente, a certificação foi aplicável apenas em edifícios comerciais: escritórios, hotéis, instituições de ensino e comércio (lojas isoladas, supermercados e *shopping centers*). O AQUA – Alta Qualidade Ambiental - foi desenvolvido no Brasil nos mesmos moldes. Uma certificação equivalente vem sendo desenvolvida pelo *Organisme Qualitel*³ para o caso de edificações habitacionais, portanto válido para o Brasil praticamente tal como publicado. O SMO - *Système de Management d'Opération* - apoia o empreendedor na gestão do desenvolvimento do empreendimento, assegurando o alcance da qualidade ambiental definida pelo referencial da QEB - *Environmental Quality of the Buiding* (CSTB, 2002a; CSTB, 2002b).

Uma das características marcantes da certificação AQUA – Alta Qualidade Ambiental - é a de se apoiar no sistema de gestão implementado para gerenciar o desenvolvimento do empreendimento em suas fases – Programa, Projeto e Execução, observando todas as dimensões da gestão relacionadas ao empreendimento.

¹ Instituição pública de caráter industrial e comercial francês criado em 1991. É regido pela Lei n.º 90-1130 de 19 de Dezembro 1990 (publicado no Jornal Oficial de 22 de Dezembro de 1990) e o Decreto n.º 91-732 de 26 de Julho 1991 (publicado no Jornal Oficial de 28 de Julho de 1991).

² Centro Francês público industrial e comercial (EPIC), criado em 1947 a fim de apoiar a reconstrução do pós-guerra na França. Era uma ferramenta fundamental do Ministério da Reconstrução e Urbanismo (MRU), após a guerra 1939-1945. Hoje, é no âmbito do Ministério da Ecologia, Energia, Desenvolvimento Sustentável e do Mar.

³ Organização independente sem fins lucrativos com a missão de interesse geral para a informação do público, avaliação, promoção e certificação da qualidade de habitação.

O empreendedor é o agente principal do processo, pois além de ser o único presente ao longo de todo o empreendimento, é quem detém o poder de ação para assegurar a elevada qualidade ambiental em todas as suas fases. Isto é feito por meio do estabelecimento de prioridades, de ações, de orientações e de exigências formuladas a outros agentes para os quais são delegadas responsabilidades (consultores ambientais, projetistas, empresas construtoras, etc.).

Por sua vez, o CSTB - *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* - é o organismo certificador de terceira parte responsável pela auditoria do SMO - *Système de Management d'Opération* - e pela verificação de que a QEB - *Environmental Quality of the Buiding* pretendida pelo empreendedor para que seu empreendimento tenha condições de ser alcançada (fases Programa e Projeto) e de fato o é (fase Execução). No Brasil esse trabalho é realizado pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini.

Os auditores não avaliarão a qualidade ambiental do empreendimento, tarefa sob a responsabilidade do empreendedor. Eles apenas verificarão os elementos fornecidos, assegurando-se que: os objetivos do AQUA – Alta Qualidade Ambiental - sejam atingidos no momento da entrega da obra; que todos os atuantes no empreendimento estejam organizados para atender estes objetivos e sejam capazes de demonstrar os resultados obtidos. Por questões de neutralidade, ambos não deverão estar envolvidos com o empreendimento e tampouco com o empreendedor.

A equipe de auditoria intervém ao longo do empreendimento, mais especificamente ao final das fases: Programa, Projeto e Execução. O certificado será atribuído à fase correspondente e está submetido ao alcance de um desempenho mínimo nas quatorze categorias de preocupações ambientais, sanitárias e de conforto da QEB - *Environmental Quality of the Buiding* - definidas pela Associação HQE® - *Haute Qualité Environnementale* - e adotadas pela certificação.



Figura 3.5- Categorias do AQUA – Alta Qualidade Ambiental

Fonte: Fundação Vanzolini (2013)

Ao contrário do LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* - a certificação não se baseia em um sistema de pontuação, com notação por níveis. O certificado é conferido a cada fase do empreendimento e em conformidade com o perfil ambiental definido pelo empreendedor. A definição deste perfil é feita considerando-se: as características, vantagens e desvantagens relativas ao local onde o empreendimento será realizado; as exigências legais pertinentes; as necessidades e expectativas das partes interessadas e os objetivos ambientais do empreendedor. O perfil ambiental definido determina as categorias de preocupações ambientais que serão privilegiadas, dentre as quatorze definidas no referencial AQUA - Alta Qualidade Ambiental.

Para cada uma das categorias de preocupação ambiental são possíveis três níveis de desempenho: bom, superior e excelente. Para obter a certificação, o empreendedor deverá escolher, dentre estas categorias de preocupações, no mínimo sete que correspondam pelo menos às exigências do nível excelente e, dentre elas, no mínimo três correspondendo às exigências do nível superior. As categorias remanescentes deverão atender às exigências do nível bom.

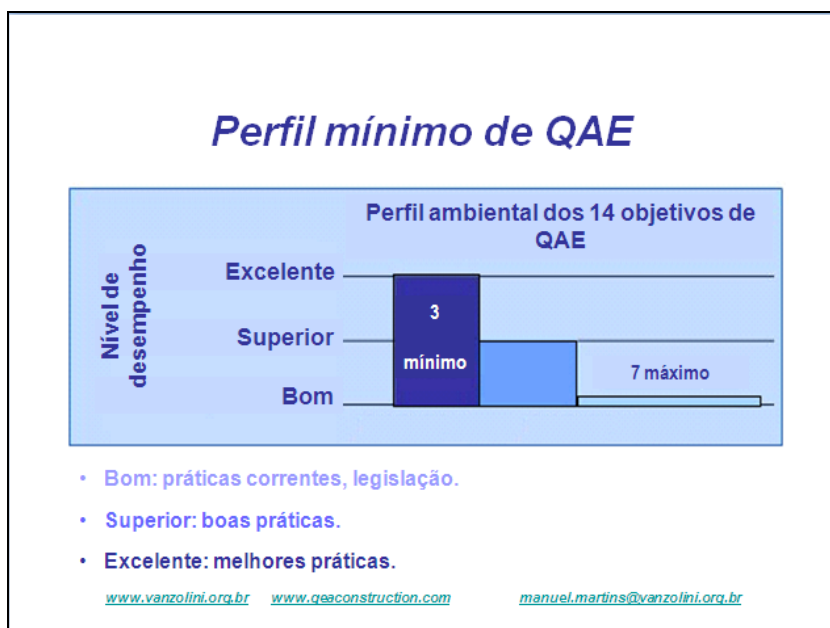


Figura 3.6 - Perfil mínimo AQUA – Alta Qualidade Ambiental

Fonte: Fundação Vanzolini (2013)

Esta é uma segunda peculiaridade marcante da certificação AQUA - Alta Qualidade Ambiental - ela impõe que todas as categorias apresentem um desempenho correspondente às práticas usuais. Além disso, não há escala de atribuição do certificado – o empreendimento é ou não é ambientalmente correto.

Caso o empreendimento atinja o desempenho fixado pelo perfil, a Fundação Vanzolini atribuirá a certificação para a fase em questão. Caso contrário, o empreendedor deverá conduzir ações corretivas de modo a adequar seu empreendimento às exigências dos referenciais, tal quais as certificações ISO - *International Organization for Standardization*.

3.3.6 Referencial do sistema de gestão

O referencial do sistema de gestão do empreendimento estabelece os requisitos para a gestão das atividades operacionais verificadas ao longo da implantação, por meio de atividades funcionais sob o controle de exigências de coordenação. Estas

últimas incluem as avaliações da qualidade ambiental nas diferentes fases do empreendimento e a aplicação de ações corretivas caso a mesma não venha sendo atingida.

Este estabelece as categorias de preocupações ambientais que serão privilegiadas e, ao final do empreendimento, analisadas, momento em que é realizado o resumo do empreendimento e verificada a satisfação dos clientes e das outras partes interessadas.

Deste modo, a primeira ação ambiental leva à definição dos objetivos ambientais do empreendedor assim como dos específicos para o empreendimento. A definição dos objetivos políticos e das categorias de preocupações do AQUA - Alta Qualidade Ambiental - compõe a base para a estruturação do sistema de gestão do empreendimento, para o desenvolvimento das atividades operacionais nele previstas ligadas à condução desse e para a definição dos controles a serem efetuados.

É necessário definir as funções, cargos, tarefas, responsabilidades e autoridades envolvidas no empreendimento. O referencial menciona ainda a necessidade de contratação de consultoria especializada em qualidade ambiental, caso o empreendedor não disponha dela internamente.

Para a certificação do empreendimento é requerida documentação que contemple: procedimentos estabelecendo a maneira de conduzir determinadas atividades (gestão da comunicação e da documentação, avaliação da Fundação Vanzolini, ações corretivas e gestão de modificações); documentos que garantam o planejamento e a realização dos processos; e registros que comprovem as atividades realizadas e os resultados obtidos.

Deste modo, a operação desenvolve-se nas fases Programa, Projeto e Execução, e o referencial estabelece as exigências de aplicação cronológica para as mesmas. Assim, a fase Programa parte do levantamento complementar de dados relativos ao empreendimento e abrange itens como:

- a) Análise do terreno onde o empreendimento será realizado;

- b) Identificação das exigências legais e regulamentares pertinentes, bem como das de natureza comercial e financeira ou mesmo operacional;
- c) Levantamento das necessidades e expectativas das partes interessadas internas e externas – as quais são traduzidas em objetivos e exigências, e balizadas em caso de antagonismo de interesses e desejos.

Da análise das informações coletadas são hierarquizadas as categorias de preocupações ambientais a serem atendidas ao longo do empreendimento. Define-se assim a qualidade ambiental desejada, nos seus três níveis possíveis (bom, superior e excelente), e caracteriza-se o perfil ambiental do empreendimento.

O empreendedor deve então avaliar os custos de investimento e de funcionamento do empreendimento, segundo uma abordagem de custo global e conforme as prioridades de desempenho definidas. Esta análise é consolidada num documento de engajamento.

A fase final do empreendimento, a qual o Sistema de Gestão do Empreendimento se aplica, é o momento da entrega do empreendimento aos seus futuros usuários. O referencial requer o fornecimento ao usuário das informações necessárias ao uso e manutenção do imóvel, garantindo a permanência de sua qualidade ambiental, e especifica o conteúdo mínimo destas informações.

E finalmente, no encerramento do empreendimento são realizadas sua análise e capitalização. Neste momento, o empreendedor recolhe e registra as informações relativas à satisfação ou a não satisfação de clientes e outras partes interessadas e faz o resumo do empreendimento.



Figura 3.7 - Modelo de certificação processo AQUA - Alta Qualidade Ambiental - Frente

Fonte: Fundação Vanzolini (2013)

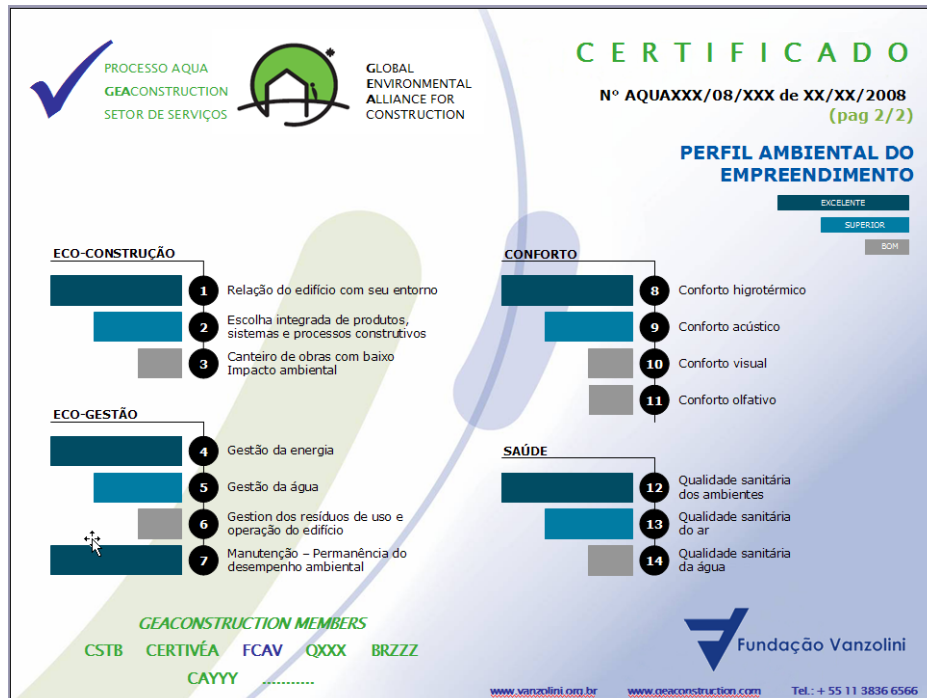


Figura 3.8 - Modelo de certificação processo AQUA - Alta Qualidade Ambiental - Verso

Fonte: Fundação Vanzolini (2013)

QUADRO COMPARATIVO DE TEMAS E PREOCUPAÇÕES LEED E AQUA			
Metodologias	Principais características e organismo certificador	Certificador	Pais de origem
AQUA	Adequação para o Brasil e metodologia <i>NF Bâtiments Tertiaires - Démarch</i> HQE.	Fundação Carlos Alberto Vanzolini	Brasil
LEED NC 2.2	Metodologia para novas construções e novas reformas	USGBC	EUA
LEED CS 2.0	A mais utilizada internacionalmente, cobra apenas o núcleo central da estrutura e a fachada do edifício (<i>core and shell</i>)	USGBC	EUA
Práticas no mercado	Não há organismo certificados, as questões ambientais são implantadas de acordo com as prioridades da empresa.	-	Brasil

Tabela 4 – Quadro comparativo de temas e preocupações LEED e AQUA

Outros tipos de certificações AQUA – Alta Qualidade Ambiental:

- AQUA – Edifícios de escritório e escolares
- AQUA - Hotéis

Outros tipos de certificações LEED – *Leadership in Energy and Environmental*:

- LEED EB – Edifícios existentes
- LEED CI – Projetos de interiores e edifícios comerciais
- LEED H – Residenciais;
- LEED ND – Desenvolvimento de bairro (localidades)
- LEED *Scholls* – Escolas
- LEED *Retail* - Lojas

Categorias e pontuações LEED - <i>Leadership in Energy and Environmental</i>		
Categorias de desempenho	Pré requisitos	Pontos
Ambientes Sustentáveis	1	14
Eficiência da Água	0	5
Energia e Atmosfera	3	17
Materiais e Recursos	1	13
Qualidade interna do ar	2	15
Inovação e processo de projeto	0	5
Total	7	69

Tabela 5 – Categorias e pontuações LEED - *Leadership in Energy and Environmental*

Categorias AQUA	
Categorias de desempenho	Pontos*
Relação do ambiente com seu entorno	
Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos	
Canteiro de obras com baixo impacto ambiental	
Gestão de Energia	
Gestão da Água	
Manutenção - permanência do desempenho ambiental	
Conforto Higrotérmico	
Conforto Acústico	
Conforto Visual	
Conforto Olfativo	
Qualidade sanitária dos ambientes	
Qualidade sanitária do ar	
Qualidade Sanitária da Água	

Tabela 6 – Categorias AQUA – Alta Qualidade Ambiental

Categorias AQUA	
Categorias de desempenho	Pontos*
Relação do ambiente com seu entorno	
Urbanização do lote adaptada á gestão sustentável do território	
Ambiente externo: Qualidade para usuários	
Vizinhança: limitação dos impactos	
Gestão de riscos naturais, tecnológicos, sanitários e restrições ligadas ao solo	
Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos	
Durabilidade e adaptabilidade da obra	
Facilidade de manutenção	
Produtos para limitar impactos ambientais	
Produtos para limitar impactos sanitários	
Canteiro de obras com baixo impacto ambiental	
Gestão de resíduos	
Limitação dos incômodos	
Gestão de Energia	
Redução da demanda pela concepção arquitetônica	
Redução do consumo de energia uso de energias renováveis	
Redução de emissão de poluentes na atmosfera	

Gestão da Água	
Redução do consumo de água potável	
Otimização da gestão das águas pluviais	
Gestão das águas usadas	
Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício	
Manutenção - permanência do desempenho ambiental	
Otimização da valorização dos resíduos	
Qualidade do sistema de gestão dos resíduos	
Manutenção do desempenho dos sistemas: aquecimento, climatização, ventilação, iluminação, gestão da água	
Conforto Higrotérmico	
Disposições arquitetônicas: conforto no inverno e verão	
Criação de condições de conforto no inverno	
Criação de condições de conforto no verão (com ou sem climatização)	
Conforto Acústico	
Disposições arquitetônicas para proteger os usuários de incômodos acústicos	
Criação de uma qualidade ambiental acústica adaptada aos diferentes locais.	
Conforto Visual	
Otimização da luz do dia, com acesso a vistas externas, sem ofuscamento	
Iluminação artificial confortável propicia ao descanso e ao lazer, adaptada a cada ambiente	
Conforto Olfativo	
Garantia da ventilação eficaz	
Gerenciamento das fontes de odores desagradáveis	
Qualidade sanitária dos ambientes	
Gestão de exposição eletromagnética	
Criação de condições de higiene específicas	
Qualidade sanitária do ar	
Ventilação eficaz	
Gerenciamento das fontes de poluição internas e externas	
Qualidade Sanitária da Água	
Qualidade e durabilidade dos materiais	
Organização e proteção da rede	
Gerenciamento da temperatura na rede interna	
Gerenciamento dos tratamentos anticorrosivo e anti incrustação	

Tabela 7 – Categorias AQUA – Alta Qualidade Ambiental

Sistema de certificação LEED - <i>Leadership in Energy and Environmental</i>	
Sistema Certificação LEED	Pontuação Necessária
Nível Platina	52
Nível Ouro	39 a 51
Nível Prata	33 a 38
Nível de certificação	26 a 32

Tabela 8 – Sistema de certificação LEED - *Leadership in Energy and Environmental*

Categorias LEED - <i>Leadership in Energy and Environmental</i>
Categorias de desempenho
Qualidade ambiental interna
Desempenho mínimo da qualidade do ar interior
Controle da fumaça de tabaco ambiental
Monitoramento do ar externo entregue
Aumento da ventilação e ventilação forçada
Gerenciamento da qualidade do ar interior
Materiais com baixa emissão de odores
Controle de produtos químicos e de fontes de poluição internos;
Controle dos sistemas de iluminação, temperatura e ventilação
Materiais e recursos
Estocagem e coleta de materiais recicláveis
Reuso da construção existente
Administração do entulho da obra
Reuso dos materiais
Materiais reciclados
Materiais regionais
Materiais renováveis
Madeira certificada
Energia e Atmosfera
Sistemas de energia da construção
Desempenho com consumo mínimo de energia
Gerenciamento fundamental e intensificado dos refrigerantes
Otimizar o desempenho energético
Uso de energia renovável
Melhorias no comissionamento

Medição e verificação
Energia verde
Espaço sustentável
Prevenção da poluição na atividade da construção
Seleção do local do empreendimento
Conectividade com a comunidade
Recuperação de áreas contaminadas
Transporte alternativo/ público
Desenvolvimento do local do empreendimento
Controle das águas pluviais
Efeitos de ilhas de calor e redução da poluição
Eficiência do uso da água
Paisagismo com uso eficiente de água
Tecnologias inovativas de águas servidas
Redução do uso da água
Inovação e processo de projeto
Desempenho inovativo em categorias <i>Green Building</i>
Desempenho excepcional acima do conjunto de requisitos do LEED <i>Green Building Rating System</i>
Profissional Acreditado LEED - <i>Leadership in Energy and Environmental</i>

Tabela 9 – Categorias de Desempenho LEED - *Leadership in Energy and Environmental*

O processo de certificação AQUA – Alta Qualidade Ambiental dá-se através da realização de auditorias em três fases:

- Final da programação, onde analisa-se os objetivos do projeto;
- Final da concepção onde analisa-se os projetos
- Final da realização (entrega).

O papel do gestor do empreendimento é responsável pela implantação do Sistema de Gestão do Empreendimento e pelas avaliações.

No decorrer das auditorias, o auditor verifica a boa implantação de gestão do empreendimento, verifica a avaliação da Qualidade Ambiental em cada uma das quatorze categorias por comparação com os critérios de desempenho definidos no

referencial técnico e verifica a obtenção do nível de desempenho reivindicado em cada objetivo e o atendimento ao perfil mínimo de certificação.

Em pesquisa realizada com proprietários de empreendimentos residenciais, quanto ao grau de importância da aplicação de conceitos ambientais, desses 46% consideraram extremamente importantes.

O processo de certificação LEED - *Leadership in Energy and Environmental* dá-se através do cumprimento das seguintes etapas:

- Registro do projeto
- Coleta de informações durante a concepção dos projetos
- Cálculo e preparação de memoriais e plantas;
- Envio dos projetos á USGBC (*U.S. Green Building Council*)
- Coleta e preparação de documentos durante a construção do empreendimento;
- Envio da documentação durante a fase de construção á USGBC (*U.S. Green Building Council*)
- Realizar pesquisa com os condôminos durante a ocupação
- Análise da documentação.

Comparativo entre pesos				
Temas cobertos	AQUA	LEED CS	LEED NC	Práticas do mercado
Gestão do empreendimento.	Sistema de gestão do empreendimento.	-	-	O sistema de gestão ocorre apenas durante a concepção.
Qualidade do ambiente externo e infra estrutura.	Relação do edifício com o seu entorno.	Sítios Sustentáveis	Sítios Sustaináveis	Relação do edifício com seu entorno através de práticas sociais
Seleção e consumo de materiais, componentes e sistemas.	Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos.	Escolha dos materiais e transporte.	Escolha dos materiais e transporte.	Escolha dos materiais através do percentual de material reciclado e/ou reciclável. Uso de madeira certificada.

Gestão do canteiro de obras.	Canteiro e obra com baixo impacto ambiental.	Prevenção da poluição dos canteiros, materiais e recursos: gestão de resíduos no canteiro e reuso qualidade do ambiente interno.	Prevenção da poluição dos canteiros, materiais e recursos: gestão de resíduos no canteiro e reuso qualidade do ambiente interno.	Gestão de resíduos no canteiro (exigido por lei).
Racionalização no uso da água.	Gestão da Água	Uso eficiente da água	Uso eficiente da água	Busca de métodos para reutilizar a água; Implantação de medidores individualizados, Tratamento do esgoto; Adoção de metais sanitários de baixo consumo e peças sanitárias de baixa vazão.
Eficiência energética e poluição por emissões.	Gestão de energia	Energia e atmosfera	Energia e atmosfera	Automatização da iluminação, Adoção de energia solar. Adoção de motores de alta eficiência (incluindo elevadores).
Qualidade do ambiente interno e saúde dos ocupantes.	Qualidade sanitária dos ambientes, ar e água: conforto térmico, acústico, visual e olfativo	Qualidade do ambiente interno: qualidade do ar, ventilação e conforto	Qualidade do ambiente interno: qualidade do ar, ventilação e conforto	-
Operação e manutenção.	Gestão dos resíduos de uso e operação, permanência do desempenho ambiental.	Gestão de resíduos de uso e operação	Gestão de resíduos de uso e operação	Gestão de resíduos durante a operação, Infra estrutura para que essa ocorra após a ocupação
Diversos		Inovações no projeto	Inovações no projeto	Educação ambiental dos colaboradores.

Tabela 10 – Comparativo entre AQUA – Alta Qualidade Ambiental e LEED - *Leadership in Energy and Environmental*

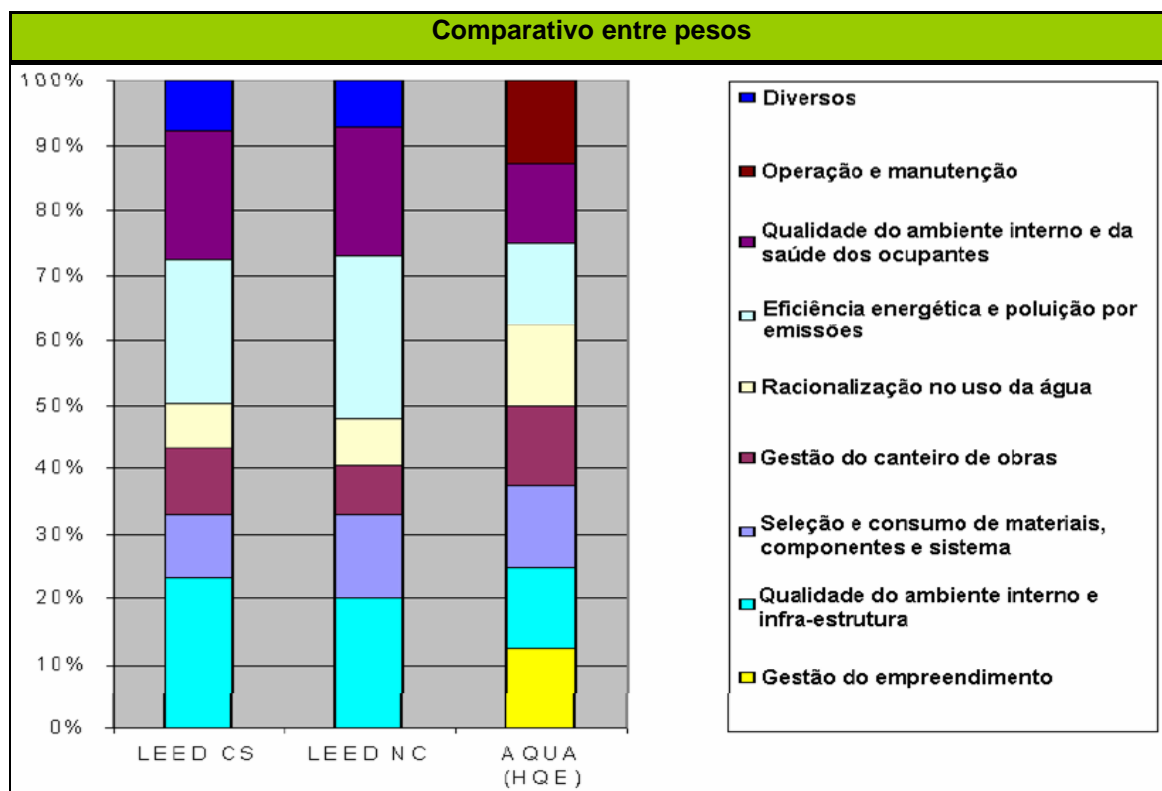


Figura 3.9 – Comparativo entre pesos do AQUA – Alta Qualidade Ambiental e LEED - Leadership in Energy and Environmental

Conclui-se que a aplicação de conceitos ambientais não precisa estar associada á certificações, algumas práticas podem ser adotadas levando em consideração os custos empregados x os impactos positivos relacionados ao meio ambiente.

CONCLUSÃO:

Em um mercado imobiliário cada vez mais competitivo as construtoras tendem a buscar um diferencial para atribuí-lo à sua marca, no entanto a aplicação de práticas sustentáveis não precisa estar necessariamente vinculada às certificações.

As influências das atividades desenvolvidas pelas empresas construtoras de edifícios no meio ambiente natural e urbano são significativas. Além do que, muitas delas prolongam-se por toda a vida útil dos empreendimentos.

A apresentação do atual panorama político e legislativo, setorial e acadêmico, ressalta as iniciativas existentes, no Brasil e no exterior, a tendência por pressões externas, as soluções disponíveis, enfim, toda a movimentação presente no intuito de alcançar a melhoria do desempenho ambiental do setor como um todo.

O fato de várias construtoras possuírem sistemas de gestão da qualidade aumenta o interesse na busca de um diferencial, introduzindo as práticas de gestão ambiental nos sistemas existentes.

Entretanto, nota-se que a simples consciência ambiental não é suficiente para que as construtoras se interessem pela gestão ambiental de suas atividades sendo necessárias pressões externas como a de cliente, governamentais ou investidores.

A diversidade entre leis municipais dificultam a plena compreensão e conseqüentemente aplicabilidade de tais leis. A morosidade dos órgãos públicos associados à ausência de fiscalizações, uma vez que o número de fiscais não acompanhou o crescimento do mercado da construção civil, bem como a corrupção do setor auxiliam à não aplicabilidade das leis ambientais vigentes.

As conclusões deste estudo são verificadas na confirmação de que a aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios reduz os resíduos por ela gerados, melhoram a qualidade do ambiente interno, reduzem o

consumo de água e energia elétrica, no entanto muitas práticas têm sido adotadas por construtoras sem a devida preocupação com a praticidade dessas durante a fase de pós ocupação dos empreendimentos.

A adequação dos órgãos públicos ao crescimento do mercado da construção civil, seja com a estrutura necessária nos órgãos correspondentes, bem como a fiscalização e redução da diversidade das leis entre o municípios são essenciais para que a ampla legislação ambiental seja devidamente cumprida.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000:2000. Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário.** Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 26p.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001:1996. Sistemas de gestão ambiental – Especificações e diretrizes para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 14p.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14004:1996. Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.** Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 32p.

AGOPYAN, Vahan et al. **Alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obras: relatório final.** São Paulo: EPUSP / PCC, 1998. 5 volumes.

ASSEMBLÉIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21 Global.** In: Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável. ECO 92. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: março 2013.

CASADO, Marcos. **Green Building – Construções Sustentáveis.** Texto técnico, 2008. 150p.

CETESB – Companhia de tecnologia de saneamento Ambiental - **Padrões e Índices**. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_indice_padroes.asp.

CIB INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION. **Agenda 21 on Sustainable Construction**. Rotterdam: CIB Report Publication 237, 1999. Disponível em: <www.cibworld.nl>. Acesso em: fevereiro 2013.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 artigo 225. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em Agosto de 2012.

DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica – [HTTP://www.sigrh.sp.gov/sigrh/basecon/ecisp/PlugDAEE.pdf](http://www.sigrh.sp.gov/sigrh/basecon/ecisp/PlugDAEE.pdf)

Diretrizes para implantação LEED Disponível em: <www.usgbc.org>. Acesso em: abril de 2013.

ELCIO, Careli (diretor presidente); OBRA LIMPA, **Gestão de Resíduos da Construção Civil**. São Paulo. SINDUSCON-SP, 2009.

FREITAS, Carlos Geraldo L.(coordenador); BRAGA, Tânia de O.; BITAR, Omar Y.; FARAH, Flávio. **Habitação e meio ambiente – Abordagem integrada em empreendimentos de interesse social**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2001 (Coleção Habitare). Publicação IPT 2768.

FUSER, Igor – **Guia do Estudante – Atualidades Vestibular, 2008**, 1ª edição, página 145, revista editora abril, São Paulo, 2012.

HQE HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE. **Définition explicite de la qualité environnementale. Référentiel des caractéristiques HQE**. Paris, Association HQE, document 5, 15 novembre 2001a. 25p. Disponível em:<<http://www.geanconstruction.com/>>. Acesso em: abril 2013.

I&T – Informações e Técnicas da Construção Civil – **Geradores de Resíduos**. Disponível em: <http://www.ietsp.com.br>. Acesso em Outubro, 2012

JOHN, Vanderley M. et al. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo, 2000. 102p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

OFORI, George; GANG, Gu; BRIFFETT, Clive. Implementing environmental management systems in construction: lessons from quality systems. **Elsevier: Building and Environment**, p.1-12, 2002.

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

Protocolo de Montreal Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: <www.protocolodemontreal.org.br>. Acesso em: maio de 2013

Relatório Nosso Futuro Comum, Comissão de Brundland. Estocolmo, 1987 página 46, capítulo 7. Disponível em : <[HTTP://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=1647](http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=1647)>. Acesso em Abril de 2013.

Resolução CONAMA 003. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>

Resolução CONAMA 307. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0780.html>

SINDUSCON-SP e CREA, **Caderno Gestão de Resíduos da Construção civil**. A experiência do Sinduscon. São Paulo, 2005. 48p.

Souza, Roberto – **Green Building – Certificação LEED**, São Paulo, 2006 – CTE – Centro de Tecnologia de Edificações.