

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

**CONSTRUÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM CANTEIROS DE
OBRAS – UM ESTUDO NO DF**

JULIANA GEHLEN

ORIENTADORA: RAQUEL NAVES BLUMENSCHEN

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO



BRASÍLIA-DF, 18 de DEZEMBRO de 2008.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

**CONSTRUÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM CANTEIROS DE
OBRAS – UM ESTUDO NO DF**

JULIANA GEHLEN

Dissertação de Mestrado submetida a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, na área de Tecnologia e linha de pesquisa em Construção Sustentável.

Aprovado por:

Prof. Dr.^a Raquel Naves Blumenschein (FAU/ UnB)
(Orientadora)

Prof. Dr.^a Rosa Maria Sposto (Faculdade de Tecnologia - UnB)
(Examinadora Interna)

Profa. Dr.^a Rejane Maria Candiota Tubino (Escola de Engenharia - UFRGS)
(Examinadora Externa)

Brasília-DF, 18 de dezembro de 2008.

GEHLEN, JULIANA

Construção da Sustentabilidade em Canteiros de Obras –
Um estudo no DF, 154p. , (FAU/UnB, Mestre, Tecnologia, 2008).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de
Arquitetura e Urbanismo.

1. Construção Sustentável. 2. Canteiro de Obras.
3. Certificação. 4. Sistema de Aprendizado.

I – UnB-FAU

II- Título

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Juliana Gehlen

À minha amada mãe (Ity) e ao meu instigante pai (em memória).

*Pensar só nos traz alegria
Saber já é outra questão
Somente quando sonha o homem vai ao céu
O resto é pelo chão*

Almir Sater / Renato Teixeira

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que participaram dessa caminhada e que mesmo sem saber me ajudaram e ensinaram a superar os meus limites.

Em especial:

À FAU/UnB pelo suporte e fornecer um espaço aberto a discussões e proporcionar momentos muito agradáveis;

Ao Sinduscon-DF pelo apoio institucional, em especial ao Sr. Presidente Elson Ribeiro e Póvoa pela atenção e divulgação do questionário da pesquisa entre as empresas filiadas e a todas aquelas que responderam.

Ao Consórcio ETA-Brasília por todo o apoio desde o início deste trabalho, por me proporcionar a oportunidade de vivenciar e colocar em prática diversas questões abordadas na dissertação, além de patrocinar a participação em congressos e seminários.

À Estacon Engenharia pelo incentivo e ensinamentos de como vencer barreiras, e a ter o “jogo de cintura” tão necessário ao meu desenvolvimento profissional e pessoal.

À Raquel pelo carinho e por toda orientação ao longo do percurso sem a qual esse trabalho não teria chegado ao fim.

À equipe do LACIS pelo apoio, em especial à Vitória por toda atenção e conselhos essenciais, apesar da minha resistência.

Ao grande amigo Caetano por todo o apoio, apesar dele achar essa história de “canteiro sustentável” uma chatice, e ter me adotado e resolvido de uma vez por todas me transformar numa “engenheira de verdade”.

À minha mãe por todo o exemplo de força e perseverança, independente de tudo, sem contar as palavras de conforto e o incentivo. Às minhas irmãs pela compreensão nos períodos de ausência e carinho.

À Tia Íria e Tio Darcy pelo suporte inicial, força e orações desde o início até a revisão final deste trabalho.

Ao meus padrinhos, Tia Lucécia e Tio Carlos, pela confiança e incentivos constantes.

Ao Pedro pela paciência, companheirismo diário, traduções e revisões, e me transportar do meu mundinho sustentável para as divertidas discussões e interpretações zwischen Realität und Wirklichkeit.

Obrigada a todos, com muito carinho.

RESUMO

Esta dissertação aborda o conceito da sustentabilidade e a sua aplicação nos canteiros de obras. Propõe-se que a sustentabilidade não é um conjunto de regras fixas mas uma série de práticas que vão se aprimorando à medida que os agentes da cadeia produtiva atingem as metas iniciais.

Mostra-se o papel das construtoras enquanto agentes vetores de mudanças na cadeia produtiva da construção civil. Ainda que o foco principal das iniciativas de sustentabilidade na construção tenha sido no escopo do projeto arquitetônico, o canteiro de obras — a área onde as empresas construtoras têm mais poder de decisão — pode contribuir significativamente para a redução dos passivos da indústria.

O canteiro de obras sustentável pode ser atingido de diversas maneiras por meio da aplicação de ações estratégicas, que são divididas nos seguintes temas: Compra responsável; Relação com a comunidade; Gestão de saúde e segurança ocupacional; Projeto de gestão da qualidade; Redução das perdas de materiais; Gestão de resíduos sólidos; Uso e ocupação do solo (implantação do canteiro); Consumo de água; Consumo de energia e transporte; Conservação de fauna e flora local; e Educação dos colaboradores.

Tendo como premissa que a sustentabilidade só será alcançada através do fortalecimento do sistema de aprendizado das empresas construtoras, são analisadas as certificações dos sistemas de gestão (ISO 9001, PBPQ-H, ISO 14001, OHSAS 18000, SA 8000), as certificações de edifícios verdes (LEED e AQUA) e os programas locais (PGM e PRAS) sob a perspectiva de suas respectivas contribuições para o desenvolvimento de canteiros de obras sustentáveis.

Buscando contribuir com a formação de uma base de dados para o desenvolvimento do setor, foi traçado o panorama das práticas adotadas em canteiros de obras no Distrito Federal, mostrando como o aprimoramento é alcançado gradativamente pelo setor. A pesquisa mostrou que de fato há um percurso de aprendizado a ser seguido, tendo como início as ações relativas às questões econômicas, passando para as sociais, seguidas das educacionais e em último lugar aquelas relativas à proteção do meio ambiente.

ABSTRACT

This work addresses the concept of sustainability and its application in construction sites. It is suggested that sustainability is not a set of fixed rules but a series of practices which go on improving as the players in the productive chain meet its initial goals.

Construction firms are portrayed as having a role in conveying changes in the productive chain of the construction industry. Although the main focus of sustainable initiatives in building has been in the architectural design phase, the building site—where construction firms have more leverage—may contribute significantly to reduce the environmental liabilities in the industry.

The sustainable construction site may be actualized in different ways from the pursuing of strategic actions, which are classified as: responsible procurement; community relations; occupational health and safety management; quality management project; reduction of construction waste; solid waste management; land use and occupation (construction site design); water consumption; energy consumption and transportation; local vegetation and wildlife conservation; and education of partners.

Assuming that sustainability will only be attained by means of strengthening the learning system of construction firms, three sorts of corporate culture instruments are analyzed: management systems (ISO 9001, PBQP-H, ISO 14001, OHSAS 18000, SA 8000), green building certifications (LEED and AQUA) and local programs (PGM and PRAS), from the standpoint of each instrument's contributions to the development of sustainable construction sites.

With the aim of contributing towards the constitution of a database for the development of this sector, I sketched a picture of the practices adopted in construction sites in the Federal District of Brazil, showing how gradual enhancements occur. The survey showed that there is in fact a learning process to be followed, starting with actions related to economic issues, from there on to the social, then educational and, lastly, environmental protection issues.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	11
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE GRÁFICOS.....	13
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	14
INTRODUÇÃO.....	16
1. CAPÍTULO I – SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.....	22
1.1. SUSTENTABILIDADE.....	22
1.2. A SUSTENTABILIDADE APLICADA À CONSTRUÇÃO CIVIL	25
1.3. CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL	28
1.4. ETAPAS E ATORES RELEVANTES.....	36
2. CAPÍTULO II – CANTEIRO SUSTENTÁVEL.....	43
2.1. A ETAPA DA CONSTRUÇÃO.....	43
2.2. AÇÕES ESTRATÉGICAS	48
2.2.1. PROJETO DE GESTÃO AMBIENTAL	49
2.2.2. COMPRA RESPONSÁVEL.....	50
2.2.3. RELAÇÃO COM A COMUNIDADE.....	52
2.2.4. GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL	53
2.2.5. PROJETO DE GESTÃO DA QUALIDADE.....	53
2.2.6. REDUÇÃO DAS PERDAS.....	54
2.2.7. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	55
2.2.8. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	57
2.2.9. CONSUMO DE ÁGUA	59
2.2.10. CONSUMO DE ENERGIA	60
2.2.11. CONSERVAÇÃO DE FAUNA E FLORA LOCAL.....	62
3. CAPÍTULO III – BOAS PRÁTICAS EXISTENTES DE ORGANISMOS INTERNACIONAIS.....	63
3.1. BOAS PRÁTICAS E FERRAMENTAS PARA A QUALIDADE, SAÚDE E SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE SOCIAL	63

3.2. CERTIFICAÇÃO EMPRESARIAL	68
3.2.1. ISO 9001: 2000, E PBQP-H (NÍVEL A) – SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	70
3.2.2. ISO 14001:2004 – SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL.....	77
3.2.3. OHSAS 18001: 2007 – SISTEMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL.....	80
3.2.4. SA 8000: 2001 – RESPONSABILIDADE SOCIAL	83
4. CAPÍTULO IV – FERRAMENTAS PARA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL	87
4.1. BOAS PRÁTICAS E FERRAMENTAS PARA A SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO	87
4.2. LEED v2.2 (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN).....	90
4.3. AQUA – ALTA QUALIDADE AMBIENTAL	96
4.4. PROGRAMA DE GESTÃO DE MATERIAIS (PGM).....	103
4.5. PROGRAMA DE RESPONSABILIDADE AMBIENTAL E SOCIAL NA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (PRAS)	106
4.6. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CERTIFICAÇÕES	109
5. CAPÍTULO V– PANORAMA DO CANTEIRO SUSTENTÁVEL NO DISTRITO FEDERAL	113
5.1. MÉTODO DE PESQUISA	113
5.2. ESTRUTURA DE ANÁLISE	118
5.2.1. RELAÇÃO ENTRE AS AÇÕES ESTRATÉGICAS E AS FERRAMENTAS	119
5.2.2. RELAÇÃO ENTRE AS AÇÕES ESTRATÉGICAS E AS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE.....	126
5.2.3. DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE E O PORTE DAS EMPRESAS.....	131
5.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS DE CONSTRUTORAS	134
6. CONCLUSÃO	141
BIBLIOGRAFIA	148
ANEXO.....	157

Lista de Figuras

Figura 1 - Introdução dos aspectos ambientais no paradigma da indústria da construção	26
Figura 2 - Reinterpretações da Agenda 21 relacionadas ao setor de construção (CIB/UNEP-IETC, apud Silva 2003).	29
Figura 3 - Sustentabilidade aplicada.....	33
Figura 4 - Cadeia produtiva da Construção Civil. Fonte: Blumenschein, 2004.	38
Figura 5 - As interrelações das etapas no processo construtivo, adaptado de Hendriks, 2000.	41
Figura 6- Modelo de transformação nos canteiros de Obras.	45
Figura 7 - Principais etapas de execução da obra.	47
Figura 8 - Ciclo PDCA.	73
Figura 9 - Rede GEA de certificações de edifícios (FERREIRA, 2008).....	97
Figura 10 - Perfil mínimo Aqua, adaptado de (CASADO, 2008).	99
Figura 11 - Categorias avaliadas pelo AQUA	100
Figura 12 - Exemplo de certificado AQUA (FERREIRA, 2008).....	101
Figura 13 - Caminho para a sustentabilidade.....	112

Lista de Figuras

Tabela 1 - Construção Sustentável - Responsável nas suas diversas dimensões.....	35
Tabela 2 - A atuação potencial dos diferentes stakeholders e suas ferramentas na construção sustentável, adaptado de (BAKENS, 2003).....	37
Tabela 3 - Classificação de sistemas aplicáveis à construção civil no Brasil.....	67
Tabela 4 - Certificações de Green Buildings pelo mundo	88
Tabela 5 - Pontuação necessária LEED NC, adaptado de (CASADO, 2008).....	92
Tabela 6 - Categorias e Pontuação LEED NC, adaptado de (CASADO, 2008).....	92
Tabela 7 - Créditos atribuídos ao construtor de acordo com o LEED v2.2	93
Tabela 9 - Questões abordadas referentes à Dimensão Econômica e as suas ferramentas facilitadoras.....	116
Tabela 10 - Questões abordadas referentes à Dimensão Ambiental e as suas ferramentas facilitadoras.....	116
Tabela 11 - Questões abordadas referentes à Dimensão Social e as suas ferramentas facilitadoras.....	117
Tabela 12 - Questões abordadas referentes à Dimensão Educacional e as suas ferramentas facilitadoras.....	117

Lista de Frgucos

Gráfico 1 - Número de empresas por tipo de certificação	120
Gráfico 2 - Ações exigidas pelo PBQP-H e a sua difusão entre as empresas.....	121
Gráfico 3 - Ações exigidas pela OHSAS 18001 e a sua difusão entre as empresas.....	121
Gráfico 4 - Ações exigidas pela ISO 14001 e a sua difusão entre as empresas.....	122
Gráfico 5 - Ações exigidas pela SA 8000 e a sua difusão entre as empresas.....	123
Gráfico 6 - Ações exigidas pelo LEED e a sua difusão entre as empresas.....	123
Gráfico 7 - Ações exigidas pelo AQUA e a sua difusão entre as empresas	124
Gráfico 8 - Ações recomendadas pelo PGM e a sua difusão entre as empresas.....	125
Gráfico 9 - Ações recomendadas pelo PRAS e a sua difusão entre as empresas	125
Gráfico 10 - Difusão das ações da dimensão econômica.....	126
Gráfico 11 - Difusão das ações da dimensão social.....	127
Gráfico 12 - Difusão das ações da dimensão ambiental	128
Gráfico 13 - Difusão das ações da dimensão educacional.....	129
Gráfico 14 - Ações realizadas sem promoção da educação ambiental	130
Gráfico 15 - Distribuição geral do atendimento às ações de acordo com as dimensões.	135
Gráfico 16 - As ações praticadas pelas pequenas construtoras.....	137
Gráfico 17 - As ações praticadas pelas médias construtoras em seus canteiros.....	138
Gráfico 18 - As ações praticadas pelas grandes empresas em seus canteiros.....	139
Gráfico 19 - Difusão das ações pelos grupos de empresas, onde 3-ação bem difundida; 2 ação comum; e 1 ação rara.	140

Lista de Fgreriaturas e Sigras

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Análise do Ciclo de Vida
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CDS	Centro de Desenvolvimento Sustentável
CIB	<i>International Council for Research and Innovation in Building and Construction</i>
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPIC	Cadeia Produtiva da Indústria da Construção
CUB	Custo Unitário Básico
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FAU	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
HQE	<i>Association pour la Haute Qualité Environnementale</i>
iiSBE	<i>International Initiative for Sustainable Building Environment</i>
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia
ISO	<i>International Standards Organization</i>
LACIS	Laboratório do Ambiente Construído e Inclusão Social
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design Green Building Rating System</i>
OHSAS	<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat
PGM	Programa de Gestão de Materiais
PIB	Produto Interno Bruto
PRAS	Programa de Responsabilidade Ambiental e Social
SA 8000	<i>Social AccountAbility 8000</i>
SINDUSCON-DF	Sindicato da Indústria da Construção Civil
SIPAT	Semana Interna de Prevenção de Acidente de Trabalho
UnB	Universidade de Brasília
UNCED	<i>United Nations Conference on Environment and Development</i>

UNEP

United Nations Environment Programme

WBCSD

World Business Council for Sustainable Development

Introdução

A indústria da construção civil é tida como uma das mais conservadoras e inerte a mudanças devido a fatores tais como: demora na absorção de novas tecnologias, resistência na alteração dos seus processos e baixa retroalimentação de informações e conhecimentos adquiridos em obras e experiências anteriores (YIN, TSEUNG *et al.*, 2008). Entretanto, a necessidade de adaptação à nova realidade, que inclui escassez de recursos naturais, mudança climática, crises sociais, movimentos de valorização das culturas tradicionais, valorização de eco-produtos e necessidade de minimizar e controlar impactos ambientais, requer a busca por instrumentos de melhoria que auxiliem na mudança de comportamento que aos poucos vem crescendo no setor.

A importância dos impactos econômicos, sociais e ambientais das construções pode ser notada tanto pela economia que movimentam por meio do estímulo à produção de bens e renda dos trabalhadores, quanto pela quantidade de empregos de profissionais qualificados ou não (ROVERS, 2003) e dos recursos que consomem.

A indústria da construção, bem como todo o ambiente construído, são os maiores consumidores de recursos, energia e materiais. Os edifícios são responsáveis pelo consumo de aproximadamente 40 % da energia total e por gerar 40% de todo o lixo produzido pelo homem (JOHN, 2000). Ao mesmo tempo, ela também é responsável por cerca de 7,3 % do PIB nacional, com uma economia que movimenta aproximadamente R\$ 126,2 bilhões, e emprega 3.771.400 trabalhadores em todo o país, que corresponde a 5,6 % da População Ocupada Total. Diferente de outras indústrias, os seus produtos, edifícios e infra-estruturas, são produtos únicos que possuem uma longa vida útil. Estruturas construídas hoje podem durar pelo menos oitenta anos, tanto quanto os seus impactos (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2005).

Outro fator relevante é o desperdício de materiais durante o processo construtivo. Segundo John (2000), a construção civil desperdiça em média 56 % do cimento, 44 % da areia, 30 % do gesso, 27 % dos condutores e 15 % dos tubos de PVC e eletrodutos. Além destes, outros impactos ambientais também são causados durante o processo construtivo. Dentre eles cita-se o consumo de água e energia, efluentes das atividades inerentes aos

canteiros de obras como a água da lavagem das betoneiras e sanitários, poluição sonora, contaminação de solos, geração de poeira e poluição atmosférica.

Considerando o tamanho e a importância dos seus impactos, a indústria da construção pode e deve contribuir com a busca de um desenvolvimento sustentável. Onde tradicionalmente tem sido considerado apenas o tripé tempo, custo e qualidade, deve-se passar a considerar também os aspectos ambientais como relevantes (BLUMENSCHNEIN, 2004).

A partir da década de 1990 o mercado impulsionou a busca pelos sistemas de gestão da qualidade, com a implantação da ISO 9001 da mesma forma que o mercado atual, aqui entendido como clientes públicos, particulares e acionistas, vem exigindo a internalização das dimensões ambiental e social pelas empresas, com a implantação de ISO 14001 (gestão ambiental) e SA 8000 (responsabilidade social).

Como exemplos dessa nova postura de mercado, pode-se citar a Petrobrás que exige em contrato que seus fornecedores e prestadores de serviço possuam sistemas de gestão integrada (qualidade, ambiental e de saúde e segurança), e realiza auditorias periódicas para avaliação. O Estado de São Paulo também começa a exigir em suas licitações a responsabilidade ambiental das construtoras interessadas. A entrada no mercado brasileiro de certificações de edificações verdes, ou *Green Buildings*, como o LEED dos Estados Unidos e o HQE da França é mais uma constatação deste movimento em busca da construção sustentável. Vale mencionar, ainda, o número cada vez maior de congressos, seminários, reportagens e matérias em diferentes mídias sobre construção sustentável.

Uma das barreiras para o desenvolvimento sustentável da construção civil no Brasil é a falta de dados sistematizados sobre as práticas adotadas pelo mercado, bem como sobre o ciclo de vida¹ dos materiais (SILVA, 2007). Atualmente são sistematizados apenas os dados econômicos do setor, disponibilizados pela CBIC, como levantamentos sobre a participação do setor no PIB nacional, quantidade total de empresas, número de trabalhadores contratados, e CUB² médio.

Uma base de dados que contribua com o desenvolvimento sustentável da construção civil deve abordar outros aspectos além dos financeiros. Como exemplo de outras informações

¹ Por meio da avaliação do ciclo de vida avaliam-se os impactos ambientais de um produto desde a extração de suas matérias-primas até o seu descarte.

² Custo Unitário Básico (CUB), índice dos custos básicos da construção civil por metro quadrado.

relevantes, tem-se: as boas práticas adotadas pelo setor; quantificação dos seus impactos ambientais; desenvolvimento social e educativo dos seus colaboradores; número de empresas certificadas; e de informações sobre o desempenho ambiental dos principais produtos utilizados e lista de fornecedores responsáveis.

A base de dados serve para a formulação de *benchmarks*³ nacionais, auxiliando na avaliação de desempenho de empresas e empreendimentos. Os *benchmarks* são importantes quando se almeja estabelecer metas de desenvolvimento e realizar comparações entre empresas e mercados. A sua construção requer esforços de diversos agentes, como o incentivo de órgãos do governo, comprometimento das instituições de pesquisa e envolvimento do setor produtivo e terceiro setor através da disponibilização de dados e apoio à pesquisa.

Todavia, a existência de uma base de dados, por mais completa que seja, por si só não conduz a uma mudança de comportamento, muito menos ao desenvolvimento sustentável. O que a torna útil é o conjunto de informações que se pode extrair através do cruzamento dos dados, bem como as inferências resultantes. Por sua vez, essas informações, junto com o contexto histórico, político, cultural e econômico geram o conhecimento necessário para a formulação de políticas que levem ao desenvolvimento sustentável.

Considerando este contexto, uma questão importante a ser colocada é a preparação das empresas construtoras por região, o que no caso deste trabalho visa investigar se as empresas no Distrito Federal estão preparadas para essa nova realidade. Se não, o quão distantes estão as práticas atuais daquelas exigidas?

Justificativa

A indústria da construção responde por cerca de 15% do PIB brasileiro, e as estimativas são de que somente entre 30% e 40% das empresas – fatia ocupada pelas grandes corporações – tenham maiores preocupações e ações concretas em relação ao equilíbrio entre as dimensões sociais, ambientais e econômicas da sustentabilidade (OLIVEIRA, 2008). Entretanto não há dados concretos sobre as práticas adotadas pelo setor e as informações sobre

³ Benchmark são os valores padrão, uma média, de um determinado mercado que servem de referência para as empresas, investidores e governos na avaliação de suas atividades.

construção sustentável estão concentradas no mercado de São Paulo, que devido as suas características não podem ser aplicadas ao restante do país.

Considerando-se ainda que o exercício da sustentabilidade só se concretiza através da ação responsável de cada um perante o todo, a indústria da construção deve exercer as suas responsabilidades em cada uma de suas atividades (KIBERT, 2005). Contudo, dada a sua complexidade, faz-se necessário a subdivisão das responsabilidades entre os diversos atores e etapas envolvidos para tornar a sustentabilidade aplicável (BAKENS, 2003).

San-José, Losada *et al.* (2007) ressaltam, entretanto, que no âmbito da construção sustentável a maior parte dos trabalhos e estudos é voltada para edifícios comerciais ou residenciais e com foco direcionado apenas para a etapa de projeto. Ainda há poucos trabalhos que abordem outras tipologias ou as demais etapas de um empreendimento.

Sobre a aplicação das dimensões da sustentabilidade por profissionais e empresas do setor construtivo mostram que no Brasil 82% dos profissionais possuem consciência sobre as questões da sustentabilidade, entretanto apenas 9% realmente já estiveram envolvidos ou colocaram em prática esses preceitos (WBCSD, 2007).

Esses dados sinalizam a distância entre a prática e a teoria, e que apesar de existir conhecimento sobre o tema os profissionais não sabem como praticá-los, mostrando a necessidade do desenvolvimento e difusão de ferramentas que fortaleçam o sistema de aprendizado e orientem a absorção de novas práticas pelo setor.

Dentre as diversas etapas de um empreendimento, a etapa de execução de obras, atividade principal das empresas construtoras, deve ser o seu foco no exercício de suas responsabilidades sociais, ambientais, econômicas e culturais, que resultam na sustentabilidade aplicada nos canteiros de obras. Sua aplicação no canteiro e a extensão da sua adoção pelas empresas construtoras no Distrito Federal é o cerne desta pesquisa.

Objetivos

Esta pesquisa tem como objetivo geral contribuir para a formação de uma base de dados sobre as práticas adotadas pelas construtoras durante a execução das obras no Distrito Federal visando verificar a preparação do setor para a sustentabilidade.

Como forma de alcançar esse objetivo geral, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Discutir a aplicação do conceito da sustentabilidade na construção, e definir construção sustentável;
- Discutir o exercício da responsabilidade na fase de execução, ou seja, a construção de um canteiro de obras sustentável independente do projeto em questão;
- Apresentar exemplos de ferramentas e ações estratégicas que fortalecem o sistema de aprendizado das empresas construtoras preparando-as para a nova realidade emergente;
- Mostrar o panorama da aplicação e disseminação das boas práticas no Distrito Federal.

Estrutura da Dissertação

No capítulo 1 são apresentados os referenciais teóricos da pesquisa. O conceito de sustentabilidade em seu aspecto mais amplo, a sua aplicação na construção, as diversas abordagens e divergências na definição da construção sustentável. A discussão sobre o desenvolvimento da construção sustentável levanta a necessidade de desenvolver o tema de acordo com as etapas que envolvem a construção de um empreendimento e com os atores relevantes para a disseminação das boas práticas.

No capítulo 2 é realizada a descrição da etapa de execução, os canteiros de obras, onde se sintetizam as atividades das empresas construtoras, foco deste trabalho. São analisadas as suas principais características, e desenvolve-se um conceito de um canteiro de obras

sustentável a partir do conceito de construção sustentável. A construção de um canteiro de obras sustentável depende da aplicação de ações estratégicas que orientam as tomadas de decisão e defina os itens prioritários. Mostra-se quais são as responsabilidades do construtor independentemente da tipologia do projeto e suas especificidades.

No capítulo 3 são apresentadas as principais ferramentas que auxiliam no desenvolvimento da construção sustentável e as boas práticas já adotadas pelas empresas construtoras. São analisadas as normas de certificação de empresas ISO9001 (Sistema de Gestão da Qualidade), PBQP-H -SiAC (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat), ISO14001 (Sistema de Gestão Ambiental), OHSAS 18001 (Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho), e SA8000 (Sistema de Gestão de Responsabilidade Social), que são ferramentas desenvolvidas por organismos internacionais e estabelecem critérios para o desenvolvimento dos sistemas de gestão das empresas.

No capítulo 4 são analisadas as ferramentas de aplicação direta nas construtoras, dentre elas as certificações de edifícios LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e o AQUA (Alta Qualidade Ambiental); e os programas locais para a adoção de práticas sustentáveis pelo setor como o PRAS (Programa de Responsabilidade Ambiental e Social) e o PGM (Programa de Gestão de Materiais), desenvolvidos pelo LACIS (Laboratório do Ambiente Construído e Inclusão Social). As certificações e programas são descritos sob a perspectiva da sua aplicação nos canteiros de obras e as suas contribuições para o desenvolvimento da sustentabilidade nos canteiros de obras.

No capítulo 5 são apresentadas as características da indústria da construção no Distrito Federal, universo de aplicação deste trabalho. Nesse capítulo, descreve-se o método de pesquisa utilizado para traçar o panorama da aplicação das boas práticas pelas empresas construtoras. Os resultados foram apresentados em três análises: em relação à difusão das práticas relacionadas com as ferramentas descritas no capítulo três; em relação às ações praticadas pelas empresas e as dimensões da sustentabilidade; e quanto a correlação entre as ações praticadas e o porte das empresas.

Li Las ttum LL Sustei tagindade i a Li dSstria da Loi strueão

1.1. 1. stentabilidade1

O conceito de sustentabilidade tem as suas origens na década de 1960, quando o movimento ambientalista se fortaleceu, sendo que a sua definição mais difundida foi o resultado da publicação do Relatório Brundtland em 1987, sob o título *Nosso futuro comum*⁴, desenvolvido após quatro anos de estudos e debates promovidos pela World Commission on Environment and Development e coordenados pela então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland.

A Comissão recomendou que ecologia e economia deveriam ser abordados de forma integrada, uma vez que os desastres ambientais afetam diretamente o desenvolvimento econômico e social de uma comunidade. O conceito de Desenvolvimento Sustentável, também conhecido como “caminho do meio”⁵ por não priorizar nem a ecologia nem a economia, mas abordá-los de forma holística, sendo definido como “Aquele que atende às necessidades da geração atual sem comprometer as necessidades das gerações futuras” (BRUNDTLAND, 1987, apud UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1992.)

A busca de equilíbrio entre o que é *socialmente desejável, economicamente viável e ecologicamente sustentável* tem sido descrita em função da chamada “triple bottom line” (SILVA, 2003) que foi consagrada na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNCED) realizada no Rio de Janeiro, onde foi publicada a Agenda 21 (UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1992). A Agenda 21 foi assinada por 178 governos e representou um plano de ação global para o século seguinte estabelecendo uma visão de longo prazo para equilibrar as necessidades econômicas e sociais com os recursos naturais do planeta.

O conceito de desenvolvimento sustentável passou a incorporar, portanto, as dimensões sociais, econômicas e ambientais. A dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável requer o equilíbrio entre proteção do ambiente físico e seus recursos, e o uso

⁴ No original: “*Our common future*”.

⁵ O termo foi originalmente cunhado na doutrina budista do Nobre caminho óctuplo, que busca a iluminação sobre as causas do sofrimento no mundo, sem cair nos excessos opostos do ascetismo e do hedonismo.(AZEVEDO, 1987, p.155)

desses recursos de forma a permitir que o planeta continue a suportar uma qualidade de vida aceitável. A dimensão social requer a construção de sociedades justas, que proporcionem oportunidades de desenvolvimento humano e um nível aceitável de qualidade de vida. A dimensão econômica, por sua vez, requer um sistema econômico que facilite o acesso a recursos e oportunidades e o aumento de prosperidade para todos, dentro dos limites do que é ecologicamente possível e sem ferir os direitos humanos básicos (CIB/UNEP-IETC, 2002).

Veiga (2006), McDonough e Braungart (2003), e Hammond (1995) ,entretanto, apontam que o termo “desenvolvimento sustentável” é alvo de diversas críticas por entenderem que o desenvolvimento não pode ser por si sustentável, pois a palavra desenvolvimento tem a sua origem nas ciências econômicas, indicando um crescimento infinito num ecossistema finito.

Meadows *et al* (1993)⁶, entretanto, colocam que “crescimento” está relacionado com variáveis quantitativas, enquanto “desenvolvimento” com variáveis qualitativas e portanto possuem significado distinto, sendo a discussão terminológica apenas um modo de desviar a discussão central da sustentabilidade e das ações a serem tomadas com esse fim.

Para Leff (2006) essas críticas à terminologia podem ser suprimidas ao analisar-se a diferença entre “desenvolvimento sustentado” e “desenvolvimento sustentável”. Enquanto aquela está ligada à lógica do mercado e a necessidade de garantir a provisão dos recursos a custos aceitáveis garantindo a viabilidade econômica dos negócios, o “desenvolvimento sustentável” implica uma mudança de paradigma, de modo de produção e principalmente de valores.

Para Dias (2002), a mudança do modelo vigente de desenvolvimento baseado no consumismo, imediatismo e utilitarismo para um modelo baseado na sustentabilidade não ocorrerá sem conflito, e que “o elemento fundamental para a implantação desse novo modelo é a educação ambiental” (p.65). Vistos dessa forma, os instrumentos ou ferramentas que contribuem para o fortalecimento do processo de aprendizagem são o caminho para a mudança de paradigma rumo à sustentabilidade.

Smeraldi (2004) sugere ainda que a sustentabilidade deve ser vista não como um alvo estático ou pré-determinado, mas sim como um alvo dinâmico que se aperfeiçoa ao longo do

⁶ Grupo de Pesquisadores do Clube de Roma, responsáveis pelo relatório “Crescimento Zero” de 1972.

tempo. O alcance da sustentabilidade está relacionado a padrões como níveis de poluição aceitáveis, urbanização ideal, etc. Ainda que esses padrões devam ser pré-estabelecidos como requisitos mínimos, eles mudam ao longo do tempo. Os níveis de poluição que eram aceitos na década de 1970 hoje são considerados ultrapassados e novos limites, cada vez mais restritivos, são impostos (RIBAS, 2003). Desta forma, a sustentabilidade está intimamente ligada ao conceito de “melhoria contínua”, ou seja, algo que sempre há de ser aperfeiçoado. O que hoje é definido como sustentável daqui alguns anos pode ser considerado lugar-comum ou obsoleto e novos patamares ou padrões serão definidos como ideais a serem alcançados.

Quando se aceita que a sustentabilidade é um padrão mutável, e que implica a mudança de paradigmas, evidencia-se que o conceito de sustentabilidade não se restringe aos aspectos ambientais, mas engloba aspectos sociais, educacionais, econômicos e culturais. A sustentabilidade é concebida como um imperativo ético (BURSZTYN, 2001; SACHS, 2002) em relação à responsabilidade e solidariedade da geração atual com as gerações futuras, tanto com respeito ao acesso aos recursos naturais para garantir a qualidade de vida quanto a conservação⁷ da biodiversidade⁸ propriamente dita.

Sachs (2002) a concebe a partir de diversos critérios: social, cultural, ecológico, ambiental, territorial, econômico, e político (nacional e internacional). E aponta que os critérios que vêm merecendo maior atenção por parte da sociedade se referem às atividades direcionadas para a ecoeficiência e para a produtividade dos recursos, como reciclagem, aproveitamento de resíduos, conservação de energia, água, e manutenção de equipamentos, infra-estruturas e edifícios visando à extensão de seu ciclo de vida. É importante notar que essas atividades estão diretamente ligadas à indústria da construção, formando assim os principais paradigmas da construção sustentável.

Para serem aplicáveis, as dimensões da sustentabilidade precisam estar divididos por áreas de atuação, por setores. Para se atingir o todo deve-se atuar nas partes, “ações locais com efeitos globais” (BEZERRA e BURSZTYN, 2000). Essa divisão não significa deixar de abordar a sustentabilidade de forma sistêmica, mas pretende apenas ajudar a melhor definir

⁷ Conservação é a gestão racional dos recursos naturais de modo a garantir ao mesmo tempo sua renovação e sustentabilidade. Enquanto “preservação” prevê a manutenção de um ambiente natural sem qualquer mudança ou retirada dos seus recursos.

⁸ O termo “recursos naturais” pressupõe valorização econômica e que determinado elemento natural possui uma utilidade direta e valor de mercado, já o termo ‘biodiversidade’ se refere ao direito de existência em si, independente da sua utilidade potencial. Para maiores esclarecimentos sobre o assunto ver (BEZERRA, 1996) e (MOTTA, 2006).

diretrizes e planos de ação por atividade econômica. Com essa visão pode-se discutir a sustentabilidade do sistema de qualquer atividade econômica como um todo, incluindo a dinâmica de consumo, extração de matérias-primas, distribuição de materiais industrializados, e a etapa de construção. Apesar de abordar as partes, faz-se necessário discutir a sustentabilidade do conjunto, pois a sustentabilidade das partes não garante a sustentabilidade do todo, “uma vez que a sustentabilidade de um componente pode depender de suas inter-relações com os outros elementos do sistema do qual faz parte” (BEZERRA e VEIGA, 2000, p.58).

[...] o *Relatório Brundtland*, convida-nos a *pensar globalmente e a agir localmente*, ou seja, a fazer avançar a nossa *análise* com muita lucidez. Não faz sentido pensar globalmente se formos incapazes de aplicar tais conceitos a uma crise social que experimentamos individualmente. Não se vai longe na busca fragmentada de soluções para as crises. Quando tentamos controlar a poluição sem dispormos de um plano de desenvolvimento, ou de gestão mais abrangente do território, acabamos criando mais problemas do que contribuindo efetivamente para sua superação. Quando não conseguimos identificar com lucidez as causas e conseqüências mais remotas e gerais, falhamos no cumprimento da tarefa (DANSEREAU, 1999, p.413).

Deve-se atentar para o fato de que a sustentabilidade não existe de forma isolada, ela só existe em conjuntos ou sistemas. Deste modo, não existe uma casa sustentável, um prédio sustentável, uma empresa sustentável, como um ponto, uma exceção no meio do todo. O que existe são sistemas sustentáveis, redes de trocas sustentáveis, daí a importância de se atuar em pontos centrais das cadeias de produção, para que através desse local de sinergia seja possível difundir os conceitos e valores inerentes à sustentabilidade.

1.5. 1.5. sustentabilidade aplicada à constr. ção civil

O alcance da sustentabilidade depende do estabelecimento de um consenso a respeito da contribuição de cada setor produtivo, inclusive do setor da construção civil (ZIMMERMANN, ALTHAUS *et al.*, 2005). Convencionalmente, a indústria da construção possui como referência apenas o triângulo de custo, qualidade e tempo. Porém, o tamanho e a complexidade dessa cadeia produtiva, incluindo a quantidade de recursos que utiliza (cada vez

mais escassos) e sua interferência no meio ambiente, são evidências de que é necessário mudar o paradigma e passar a considerar os fatores ambientais também como relevantes (BLUMENSCHHEIN, 2004), conforme Figura 1.



Figura 1 - Introdução dos aspectos ambientais no paradigma da indústria da construção

No caminho em busca da sustentabilidade da construção civil, a mudança de paradigma nos países em desenvolvimento é fundamental, pois estes países respondem juntos por 23% do volume mundial de construções e esse número só tende a aumentar (ROVERS, 2003), uma vez que as suas necessidades de infra-estrutura e moradias ainda não foram satisfatoriamente atendidas. Quanto a este fato Halliday (2008) alerta para a falsa argumentação para justificar construções de baixa qualidade que venham a atender necessidades básicas:

“Os argumentos se tornaram polarizados. Em respeito à agricultura, aqueles que promovem o uso de sementes geneticamente modificadas (transgênicos) recorrem ao argumento moral da necessidade de suprir a fome mundial. Os que são contra invocam o princípio da precaução e promovem métodos sustentáveis de aumentar a produção agrícola, sem recorrer aos riscos implícitos na modificação genética. E o mesmo acontece no meio ambiente construído. O déficit habitacional é usado para suprimir todos os argumentos de que estas casas devem ser econômicas, saudáveis, eficiente no uso dos recursos e bem

localizadas. Entretanto uma coisa não exclui a outra.”⁹ (HALLIDAY, 2008, p.21).

Rovers (2001) aborda a sustentabilidade da construção civil em três níveis: construções atentas ao meio ambiente, construções sustentáveis e vida sustentável. Estes são os três pontos principais que precisam ser gerenciados para que se reduzam os impactos ambientais e mudanças climáticas diretamente relacionadas às atividades de construção. O primeiro, construções atentas ao meio ambiente, é considerado do ponto de vista de uma construção em si: reduzir o impacto do uso de energia, água e recursos materiais (incluindo rejeitos). O segundo nível, construções sustentáveis, inclui todos os aspectos relacionados a construções e ao meio ambiente: flora, fauna, infra-estrutura, qualidade do ar e projeto urbanístico. O terceiro nível, vida sustentável, considera o nosso modo de vida diário, de uma maneira que garanta um padrão de vida elevado e signifique que políticas e ações econômicas trabalhem juntas para aumentar o bem-estar geral.

A sustentabilidade de uma construção também está diretamente ligada à sua durabilidade e à sua capacidade de sobreviver adequadamente ao longo do tempo, referindo-se à maneira com que ela responde às condições de poluição do ar, solo, água e aos impactos no meio ambiente em geral (BLUMENSCHNEIDER, 2004). A durabilidade das edificações é o principal quesito para uma edificação sustentável, e está diretamente ligada à qualidade do processo construtivo e dos materiais empregados. Há correntes filosóficas que consideram sustentáveis apenas edifícios que possuam pelo menos 200 anos, ou sete gerações (KIBERT, 2005). Esse seria o tempo necessário para se realizarem as compensações ecológicas dos impactos das construções.

Hendriks (2000.) aponta que durabilidade está relacionada com a capacidade do material de resistir às intempéries e ações do tempo sem perder nenhuma de suas propriedades

⁹ “Arguments become polarised. In respect of agriculture, those promoting genetically modified crops claim the moral high ground of feeding the world’s hungry. Those against invoke the precautionary principle and promote sustainable methods of increasing food production without the risks implicit in genetic modification. The same is true in built environment. A need for housing is used to override any argument for such housing to be affordable, healthy, resource efficient and in the right place. Yet it could be all these things.”

funcionais e que a ênfase do conceito de durabilidade para sustentabilidade está relacionada como uma medida da qualidade ecológica dos materiais, do meio ambiente e a saúde humana.

Durabilidade e sustentabilidade estão evidentemente intimamente associadas, e há muitas conexões entre ambos os conceitos em termos de propriedades dos materiais. Essas têm a ver com o uso da matéria-prima e da energia, mecanismos de deterioração, emissões de produção, produção de resíduos (aproveitáveis ou não), capacidade de recuperação e manutenção, proteção preventiva, ocupação do espaço, e bem estar humano durante a execução as obras (condições de trabalho) e durante o uso das estruturas (HENDRIKS, 2000., p.19).¹⁰

Outro aspecto importante a respeito da durabilidade está relacionado à capacidade do projeto se adaptar a diversas funções ao longo do tempo e se estabelecer como elemento visual de identidade de um lugar (ROMERO, 2001), sustentando assim o seu aspecto cultural. O preceito de que para serem sustentáveis as construções devem ser *a priori* duradouras está também embutido na tradução em francês de desenvolvimento sustentável, como *développement durable et solidaire*. Uma vez que *durable* acarreta o sentido de “tempo vivido”, e *solidaire* em relação às questões sociais, abrindo o seu significado para questões culturais de percepção histórica, e simbólicas.

1.s. 1onstr. ção&. stentável1

A utilização do termo “construção sustentável” como uma construção mais durável, mais confortável, com menor consumo energético e de água, socialmente correta, entre outros, denota a insatisfação com o desempenho das construções modernas¹¹ e a necessidade de mudar a maneira de projetar, construir, usar, manter e demolir as construções.

A Agenda 21 para a Construção Sustentável faz distinções entre aspectos sociais, econômicos e ambientais. Estes por sua vez são divididos em três níveis: materiais e

¹⁰ “Durability and sustainability are of course closely related, and there are many links between both concepts in terms of properties of materials. These relate to the use of raw materials and energy, deterioration mechanisms, development emissions, production of waste streams (usable or otherwise), potential recovery and maintenance, preventative protection, space occupation, and human well-being during construction (labour conditions) and during the practical stage”

¹¹ Construções modernas aqui não é uma referência ao estilo de construção modernista, referimo-nos às construções do século XX, e contemporâneas em geral.

componentes, edifícios e meio ambiente interno, e meio ambiente urbano. A Agenda indica objetivos possíveis, barreiras, desafios e ações em direção do desenvolvimento de uma indústria da construção sustentável (BAKENS, 2003).

No setor da construção civil, as interpretações da Agenda 21 mais relevantes são: a *Agenda Habitat II*, assinada na Conferência das Nações Unidas realizada em Istambul, em 1996; a *CIB⁵ Agenda 21 on Sustainable Construction* (CIB, 1999), que contempla, entre outros, medidas para redução de impactos através de alterações na forma como os edifícios são projetados, construídos e gerenciados ao longo do tempo; e a *CIB/UNEP⁶ Agenda 21 for sustainable construction in developing countries* (CIB/UNEP-IETC, 2002) (Figura 2).

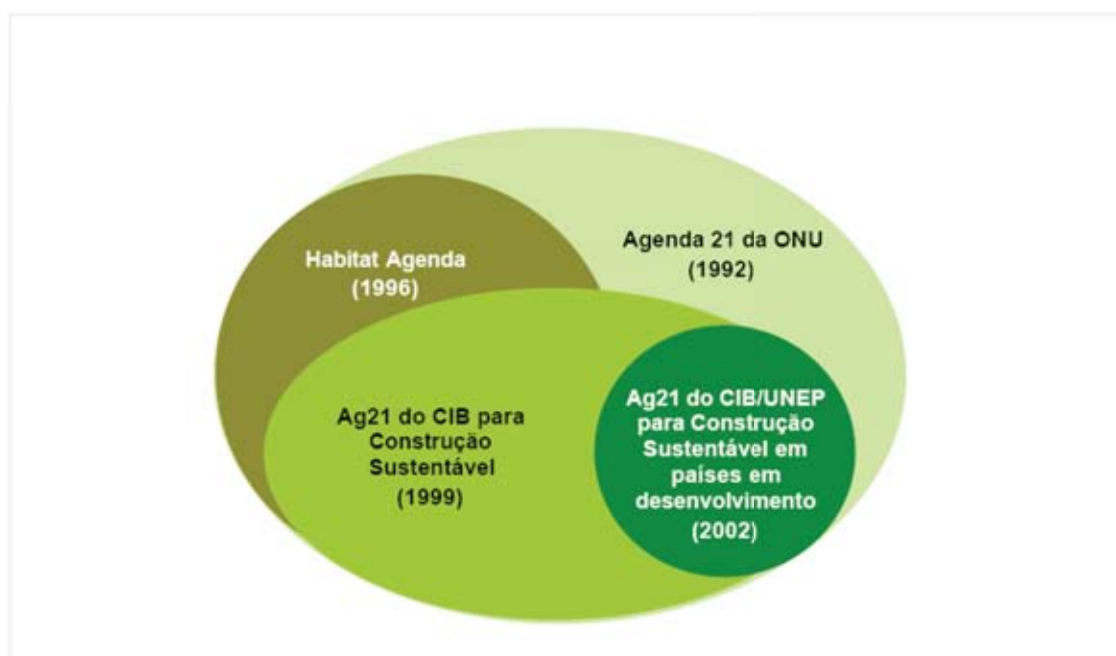


Figura 2 - Reinterpretações da Agenda 21 relacionadas ao setor de construção (CIB/UNEP-IETC, apud Silva 2003).

A Agenda 21 para a Construção Sustentável para Países em Desenvolvimento (CIB, 2000) apresenta os principais aspectos e desafios que a indústria da construção deve superar em busca do desenvolvimento sustentável, com ênfase nos aspectos sociais. Uma construção sustentável, vista dessa forma, pode ser encarada como uma contribuição para a redução da pobreza, criando um ambiente de trabalho saudável e seguro, distribuindo eqüitativamente custos sociais e benefícios da construção, facilitando a criação de empregos, desenvolvimento de recursos humanos, conquistando benefícios financeiros e melhorias para a comunidade.

As principais barreiras para a construção sustentável em países em desenvolvimento citadas na *Agenda 21 for sustainable construction in developing countries* (CIB/UNEP-IETC, 2002), e que os diferenciam dos países desenvolvidos, tornando as medidas sustentáveis mais complexas são (STRAND e FOSSDAL, 2003):

- falta de capacitação tanto na indústria quanto nos governos;
- falta de autoridade das agências ambientais, financiamento e ambiente econômico incerto;
- pobreza e o subsequente baixo investimento urbano e a baixa capacidade de pagar por serviços;
- falta de interesse por parte dos *stakeholders*¹²;
- inércia e dependência tecnológica (neocolonialismo);
- falta de dados em geral, falta de padronizações e normas para contribuir com o estabelecimento de *benchmarks* nacionais;
- baixo nível de preocupação ambiental entre os cidadãos, e
- falta de instituições para facilitar políticas apropriadas.

Existem diversas terminologias relacionadas à construção sustentável: Eco-Arquitetura, Bioarquitetura, Arquitetura Bioclimática, Construção Verde, Construção Natural, Arquitetura Alternativa, *Green Building*, entre outros, são termos afins que fazem parte do espectro do tema, entretanto não significam a mesma coisa (SCHWARZ, 1982). Cada um desses termos foi criado para descrever características de um determinado projeto dentro de um contexto específico.

Otto (1982) alerta que o uso dessas terminologias é problemático e que elas devem ser usadas com cautela, pois dão a entender que este tipo de construção não pode ser realizado em qualquer lugar e nem para todos os tipos de usuários, e assim acaba por se tornar estereótipo e serem vistas com receio por parte da sociedade.

Mora (2007) atenta para o fato de que embora a expressão “construção sustentável”

¹²

Stakeholders são os diversos atores envolvidos ou influenciados por um empreendimento.

venha sendo cada dia mais utilizada, é necessário distinguir entre a sustentabilidade aplicada à atividade construtiva e a sustentabilidade do ambiente/ edifício construído. Para este autor, em termos absolutos, a sustentabilidade só será possível na construção civil quando esta passar a usar apenas fontes de energia renováveis, materiais recicláveis ou reciclados de resíduos de construções. Como essa é considerada uma utopia, o conceito de construção sustentável usado por ele assume: “construção que inclua os critérios ambientais na concepção do projeto, no modo de construir, na manutenção e, quando chegar o momento, na sua demolição.” Porém, Mora não leva em consideração na sua descrição de construção sustentável os demais aspectos sociais, econômicos, e culturais da sustentabilidade, que na perspectiva desse trabalho também devem ser considerados.

Uma construção para ser sustentável deve contemplar os aspectos sociais, econômicos, ambientais e culturais relacionados à concepção do produto, produção, operação e modificação do ambiente construído (FOSSATI, ROMAN *et al.*, 2005). Deve-se repensar e modificar os modos produtivos através da internalização da política dos “Rs: Respeito a si mesmo; Respeito ao próximo; Responsabilidade por suas ações; Reduzir o consumo, Reduzir o desperdício, Reutilizar materiais, Reciclar e preciclar, e Replanejar” (DIAS, 2002, p.68).

Otto (1982), Rovers (2003), Kibert (2005) e Araújo (2007) apontam ainda que uma construção sustentável é antes de mais nada uma construção responsável. Vista dessa maneira, construção sustentável é o exercício da responsabilidade de cada ator envolvido no processo para com o todo, a responsabilidade de um indivíduo perante os outros, o uso responsável dos recursos naturais, a responsabilidade da geração atual com as gerações futuras.

O termo “responsabilidade” é a definição da liberdade de agir segundo a razão e não segundo o interesse. Agir segundo a razão, para Kant, é fazer de tal modo que toda ação possa ser vista como uma regra universal a ser seguida por todos: esse é o imperativo categórico¹³ (SCRUTON, 1997, p.77-78).

A construção sustentável deve ser vista, portanto, como uma construção na qual durante todo o seu processo desde a concepção, planejamento, construção, manutenção e demolição sejam realizados de modo responsável. Os seus diversos impactos ambientais, sociais, econômicos, com vistas as suas contribuições para o sistema de aprendizagem e

¹³ O imperativo categórico é uma determinação de cunho moral: “A moralidade comum exige respeito para com os outros e si próprio; ela proíbe exceções em benefício próprio; ela trata a todos como iguais perante a lei moral.” (SCRUTON, 1997, p.79).

respeitando a cultura, e o contexto em que o projeto será desenvolvido, como colocado por Ball:

Os princípios emergentes incluem regionalização, inclusão da cultura na sustentabilidade, e a base para um entendimento material da cultura no âmbito da linguagem arquitetônica. Dessas discussões pode-se concluir primeiro, que o meio ambiente sofre com as práticas insustentáveis e exploração de recursos, e que essas práticas afetam não somente o meio ambiente natural, mas também as comunidades e suas culturas. Depreende-se que, se o regionalismo é reconhecido, faz-se necessária uma maior valorização dos recursos regionais, da capacidade de suporte ambiental e social, bem como da interação destes sistemas para o planejamento de uma estratégia ambiental holística. (BALL, 2002, p.426)¹⁴

Além da valorização das questões estéticas da regionalização da construção expressadas pela arquitetura, Ball também trata da capacidade de suporte social, indo além das questões ambientais. Esse suporte social inclui a capacidade da sociedade em mudar o seu estilo de vida, estar preparada, educada para atingir novos padrões, principalmente no que se refere à implantação de normas de certificação ambiental para edificações que exigem práticas ambientalmente corretas muitas vezes acima da capacidade das comunidades locais em atendê-las, gerando frustrações e um repúdio da extensão da aplicação das boas práticas ao invés de disseminá-las (STRAND e FOSSDAL, 2003).

Bre; Car; Eclipse *apud* (SILVA, 2003) definem construção sustentável por meio dos seus aspectos econômicos, ambientais e sociais, onde a sustentabilidade econômica significa aumentar a lucratividade e crescimento com o uso mais eficiente e racional de recursos, incluindo mão-de-obra, materiais, água e energia. A sustentabilidade ambiental significa evitar ou minimizar os efeitos perigosos e potencialmente irreversíveis no ambiente através de uso racional de recursos naturais, redução de resíduos, proteção de fauna e flora e, quando possível, melhoria do ambiente. A sustentabilidade social implica responder às necessidades

¹⁴ “The principles that emerge include regionality, inclusion of culture in sustainability and the basis for cultural materiality within the languages of architecture. From these discussions it is possible to conclude, firstly, that the environment is suffering from unsustainable practices and resource exploitation and these unsustainable practices affect not only the natural environment but communities and their culture as well. It follows that, if regionality is acknowledged, a greater appreciation of regional resources, environmental and social carrying capacities and the interaction of environmental and social systems is necessary for planning a holistic environmental strategy.” (BALL, 2002, p.426)

de pessoas e grupos sociais envolvidos em qualquer estágio do processo de construção (do planejamento à demolição), prover alta satisfação do cliente e do usuário, e trabalhar em parceria com clientes, fornecedores, funcionários e comunidades locais.



Figura 3 - Sustentabilidade aplicada

É importante notar que quando se fala na implantação da sustentabilidade, em caminhos rumo ao “desenvolvimento sustentável”, diversos autores salientam a importância do fortalecimento dos sistemas de aprendizagem e que o caminho só é possível através da educação (BURSZTYN, 2001; DIAS, 2002; OFORI, GANG *et al.*, 2002; SACHS, 2002; MCDONOUGH e BRAUNGART, 2003; LEFF, 2006). Entretanto, quando se discute “construção sustentável” as questões relativas à educação, sistemas de aprendizagem e gestão do conhecimento são pouco abordadas (STRAND e FOSSDAL, 2003), apesar de serem fundamentais.

Desta forma, a sustentabilidade aplicada deve incluir os sistemas de gestão de aprendizagem e a tomada de decisões devem estar de acordo com os aspectos culturais das comunidades envolvidas, conforme Figura 3.

Tendo em vista essa abordagem, a construção sustentável é definida de acordo com a dimensão ambiental, social, econômica, educativa (sistema de aprendizagem) e cultural, de acordo com a

Tabela 1.

A construção sustentável é a aplicação harmônica de todas as dimensões, de modo a buscar o equilíbrio entre as questões econômicas, ambientais, sociais e educativas, sendo que são as questões culturais que inter-relacionam as demais e permeiam a tomada de decisões que colocam em prática de modo responsável, como um imperativo ético, todos os aspectos da sustentabilidade.

Tabela 1 - Construção Sustentável - Responsável nas suas diversas dimensões

Construção Sustentável - Responsável	
<p>económico</p>	<ul style="list-style-type: none"> o aumento da lucratividade e produtividade o melhoramento da qualidade dos produtos o uso mais eficiente e racional de recursos, incluindo mão-de-obra, materiais, água e energia
<p>ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> o minimizar os impactos ambientais e acidentes ambientais potencialmente irreversíveis o uso racional de recursos naturais o redimensionamento e gestão de resíduos o proteção de fauna e flora o melhoramento do meio ambiente
<p>social</p>	<ul style="list-style-type: none"> o responder às necessidades de pessoas e grupos sociais envolvidos em qualquer estágio do processo de construção (do planeamento à demolição) o prover alta satisfação do cliente e do usuário o trabalhar em parceria com clientes, fornecedores, funcionários e comunidades locais
<p>educacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> o promoção da educação ambiental o incentivo ao avanço técnico e da transmissão de conhecimentos adquiridos o implementação de ferramentas que fortalecem o sistema de aprendizagem na cadeia produtiva o transmissão de valores
<p>cultural</p>	<ul style="list-style-type: none"> o respeito aos valores locais o respeito ao próximo o entendimento da necessidade de agir de modo ambientalmente correto, socialmente justo, economicamente viável e promover a disseminação dos conhecimentos de maneira contínua

1.4. 1.4p4s e 4.ores relev4n.es

A implementação de ações que contribuem para o desenvolvimento da construção sustentável exige esforço de diversos atores, envolvendo políticas públicas, iniciativa privada e órgãos de financiamento. Quanto às ações a serem realizadas nesse sentido, deve-se estabelecer o escopo de cada ator social, ou seja, qual a esfera de atuação de cada um.

Por se tratar de uma cadeia produtiva complexa, a indústria da construção pode ser dividida em três grandes grupos: de suprimentos, auxiliar, e principal ou de processos, conforme mostra a Figura 4 (BLUMENSCHHEIN, 2004).

A cadeia de suprimentos é formada pelos fornecedores de produtos e matérias primas para a construção em geral, como esquadrias, cerâmicas, cimento, e brita, por exemplo. A auxiliar é composta pelas equipes de projeto e especificações, logística de transporte e aspectos teóricos em geral. E a principal ou de processos, como o próprio nome diz, é onde se executam as atividades de construção em si, sendo o ponto central de atividades tanto da cadeia de suprimentos quanto da auxiliar. A cadeia principal é o vetor para disseminar mudanças de comportamento na Indústria da Construção, pois ela é a detentora dos recursos que viabilizam as construções e mobilizam as atividades do conjunto como um todo (BLUMENSCHHEIN, 2004).

A atuação da cadeia principal está entrelaçada, entretanto, com a atuação de diversos *stakeholders* que possuem um papel fundamental no desenvolvimento de uma construção sustentável. Somente a sua integração irá resultar num edifício realmente sustentável. Como mostra a **Error! Reference source not found.**, cada ator possui a sua relevância de acordo com a etapa do processo como um todo, as ações potenciais de cada um, o seu grau de influência num contexto geral e exemplos de ferramentas que auxiliam na busca de uma construção mais sustentável.

Stakeholders

Papel

Ação

Ferramenta

	Und. Familiares	Und. Multifamiliares	Comerciais	
Governo	2	1	2	Estabelecer políticas; Mecanismos de viabilização; Des/incentivos fiscais; Liderar como exemplo de cliente
Investidores	1	2	1	Redução de riscos ao especificar alto desempenho; Liderar indução, seleção de mercado
Incorporadores	1	2	2	Aumentar o nível de inovação, responsabilidade e consciência ambiental
Proprietários	2	3	2	Pensamento voltado para o ciclo de vida dos materiais
Ocupantes comerciais (firmas)	5	5	2	Política de demanda por edifício sustentável para aluguel
Pesquisa e Educação	3	3	3	Geração e difusão de conhecimento Melhora no conhecimento de novos métodos e tecnologias; conscientizar os clientes; adotar e promover princípios sustentáveis
Projetistas	3	3	3	Operar os edifícios de forma ambientalmente consciente; monitorar o desempenho e compartilhar informações
Administração de Instalações	4	4	3	Aumentar o nível de conhecimento, através da promoção de vantagens do alto desempenho
Corretor imobiliário	4	4	4	propaganda
Indústria e Fornecedores	4	4	3	Visão do ciclo de vida; ter consciência das inter relações do sistema e da formação de redes
Construtoras	4	4	4	Respeito aos fatores ambientais ao seguir as exigências dos clientes; conscientizar e agregar valor
Usuários	2	3	4	Exigir um manual de operações; respeitar as necessidades dos sistemas operacionais sustentáveis; participação
Associações Profissionais	4	4	4	Assegurar o aumento das habilidades e conhecimentos dos membros; adotar, capacitar e promover os princípios da sustentabilidade no seu meio; promover a ação multidisciplinar
Reguladores e Fiscais	4	4	4	Ser receptivo aos novos métodos e tecnologias que promovam a sustentabilidade
Mídia	4	4	4	Promover a demanda por edifícios sustentáveis
Sociedade	5	5	5	Promover a demanda por edifícios sustentáveis

escala de valores 1 – Papel mais influente
5 – Papel menos influente

Tabela 2 - A atuação potencial dos diferentes stakeholders e suas ferramentas na construção sustentável, adaptado de (BAKENS, 2003).

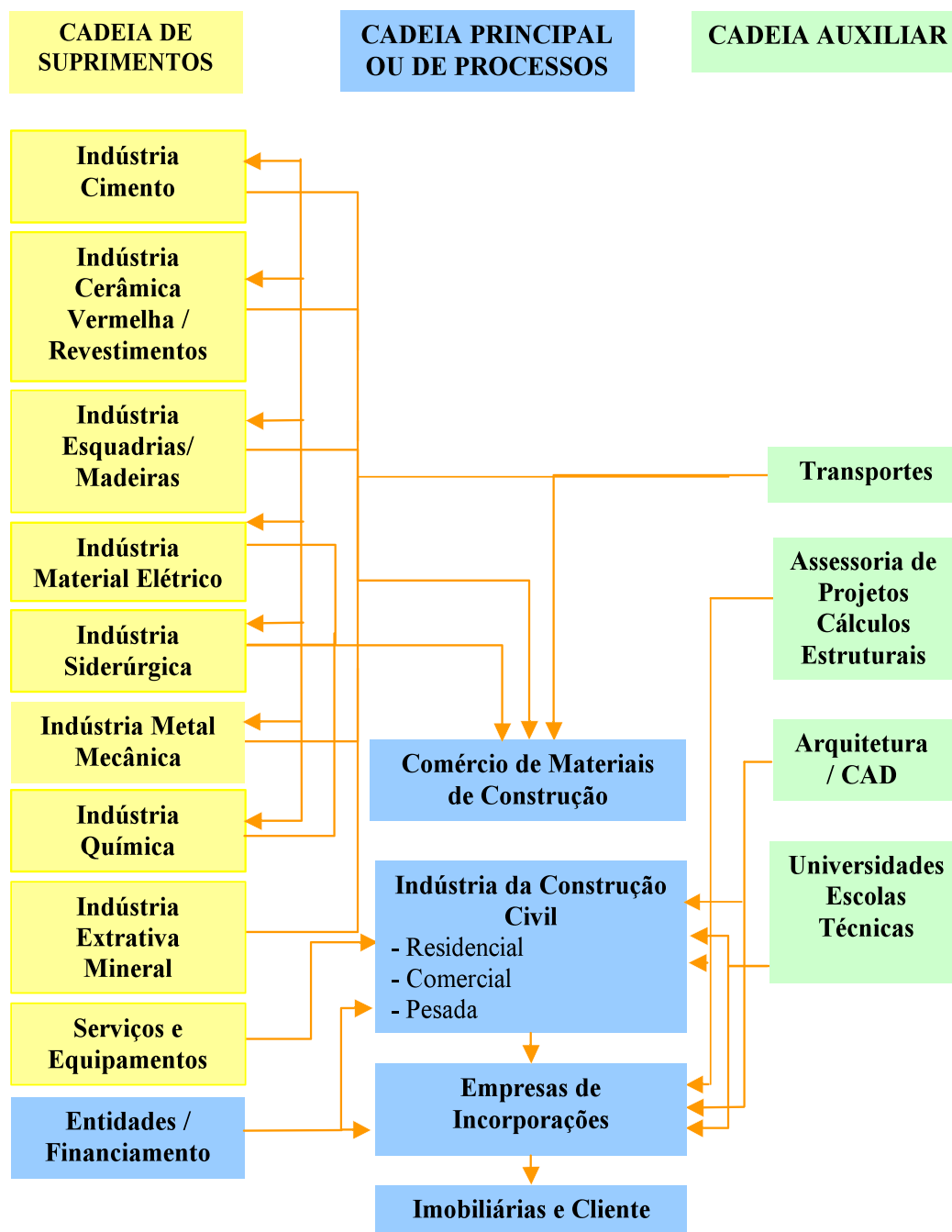


Figura 4 - Cadeia produtiva da Construção Civil. Fonte: Blumenschein, 2004.

Os principais atores são: governos, investidores, incorporadores, proprietários, ocupantes comerciais, pesquisadores, projetistas, administrações, corretores imobiliários, indústria e fornecedores, construtoras, usuários, associações

profissionais, órgãos reguladores e fiscalizadores, mídia e sociedade civil organizada (BAKENS, 2003).

Os governos devem promover políticas e legislações que viabilizem a disseminação de práticas sustentáveis, elaborarem planos de desenvolvimento territoriais amplos e que atendam a toda sociedade. Os governos também são os principais clientes da indústria da construção, cabendo aos seus projetos e obras servirem como exemplo de construção sustentável e liderarem o desenvolvimento do setor.

Aos investidores cabe o papel de liderar o mercado como exemplo ao escolherem investimentos que possuem alto desempenho e redução de riscos; uma vez que construções sustentáveis apresentam menores riscos de passivos ambientais, econômicos e sociais, elas aumentam a rentabilidade dos investimentos e promovem a sustentabilidade. Por serem retentores de grande volume de recursos financeiros, também possuem forte influência no desenvolvimento do setor.

Os proprietários possuem a tarefa de exigir estruturas de alto desempenho e pensar na escolha dos materiais com base no seu ciclo de vida, visando a durabilidade, versatilidade, manutenção e conforto. Os ocupantes comerciais promoverem a demanda de edifícios de alto desempenho para aluguel, reduzindo o custo operacional de suas estruturas. Aos pesquisadores e instituições de ensino cabe a geração e difusão do conhecimento, por meio do desenvolvimento de métodos e tecnologias de aplicação direta pelas indústrias, e empresas, estando disponível para toda a sociedade.

Os projetistas devem adotar os princípios da sustentabilidade em seus projetos com o uso de parâmetros técnicos, garantindo: a acessibilidade; a escolha de tecnologias adequadas ao meio e a sociedade na qual o projeto está inserido; a escolha dos materiais com o auxílio da análise de seus EPDs¹⁵ (Environmental Product Declaration) e desempenhos funcionais. Deve-se fazer uso das ferramentas de bioclimatismo para garantir estruturas e edifícios com maior conforto ambiental e com menor uso de energia, por meio da especificação de produtos eficientes, redução do consumo de água, cabe a eles conscientizar os clientes da importância e vantagens da aplicação dessas técnicas, entre outros. Vale ressaltar que é na etapa de projeto que

¹⁵ Declaração de Desempenho Ambiental dos Produtos.

estão concentradas as oportunidades mais visíveis de aplicar os aspectos ambientais da sustentabilidade e que vêm merecendo maior destaque atualmente.

Às administradoras de imóveis cabe a tarefa de operar as estruturas adequadamente e de maneira ambientalmente consciente, monitorar o desempenho energético, de conforto e consumo de água, bem como compartilhar informações de suas atividades com os demais setores para garantir a retroalimentação das decisões tomadas em projeto. Os corretores imobiliários devem orientar os seus clientes de modo a promover as vantagens dos edifícios de alto desempenho e da construção responsável, contribuindo para a disseminação dos valores da sustentabilidade no mercado.

A indústria e fornecedores de materiais e produtos manufaturados tem a obrigação de disponibilizar informações sobre o ciclo de vida dos seus produtos, assumirem as suas responsabilidades ambientais, sociais e educativas na sua produção e promover e a participar das inter-relações do sistema e da formação de redes.

As construtoras devem minimizar os seus impactos ambientais, promover relações sociais mais justas, atender as exigências dos seus clientes, agregarem valor aos seus serviços e produtos e promover a difusão de sistemas de aprendizagem.

Aos usuários cabe exercer os seus direitos e respeitar as necessidades de manutenção dos sistemas operacionais dos edifícios. As associações de profissionais podem assegurar o aumento das habilidades e conhecimento dos membros, adotar, capacitar e promover os princípios da sustentabilidade no seu meio e promover a ação multidisciplinar.

Os órgãos reguladores podem ser mais receptivos às novas tecnologias que melhoram o desempenho dos projetos e combater a informalidade e promover a legalidade e atendimento às normas. Por sua vez, a mídia e a sociedade civil organizada, representada pelas ONGs, devem promover os princípios da sustentabilidade através da difusão das informações e facilitando a transmissão de conhecimentos, gerando demanda pela sustentabilidade. Também não se pode deixar de mencionar o seu papel de gerar polêmicas, alardearem irregularidades, e influenciarem nas tomadas de decisões de governos e empresas.

Dentre os atores listados, as construtoras são foco deste trabalho por possuírem

um papel importante na mudança do cenário como um todo devido à amplitude dos impactos das suas atividades na sociedade e no meio ambiente. Além disso, é na atividade das construtoras que se sintetizam, concretizam e são promovidas as ações dos demais atores.

Hendriks e Pietersen (2000) apontam que o processo construtivo pode ser dividido em diversas etapas e que cada uma dessas possui a capacidade de aplicar a sustentabilidade de acordo com o seu poder na tomada de decisão no desenvolvimento e construção dos projetos. As principais etapas são: fase inicial (definição das necessidades, especificações e escolha do local); etapa de projetos (layout, detalhamentos, instalações, estruturas e especificação de materiais); execução da obra (preparação do terreno e construção); uso e manutenção; e finalmente demolição e reuso.

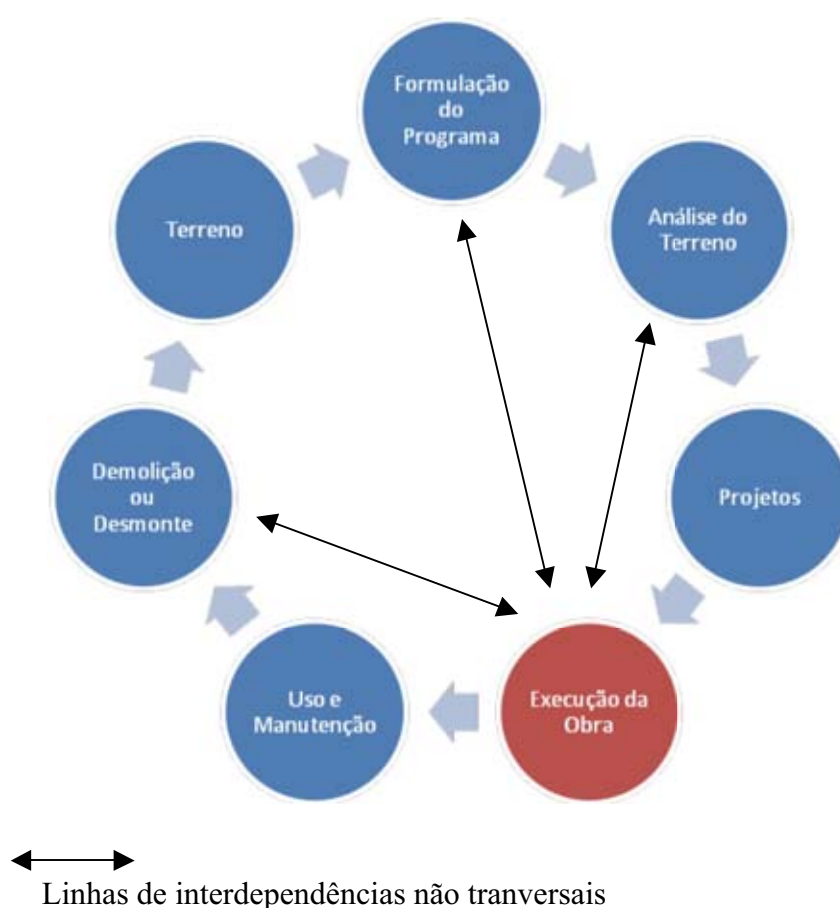


Figura 5 - As interrelações das etapas no processo construtivo, adaptado de Hendriks, 2000.

Para se obter uma edificação de alto desempenho e com impactos reduzidos, é preciso incorporar princípios de sustentabilidade como fundamentação na tomada de decisão nos projetos e na maneira de construí-los. Uma construção não pode ser considerada sustentável se desde o princípio não for concebida como tal. É necessário o envolvimento de todos os atores em todas as etapas: desde a formulação do programa, análise do terreno, concepção e desenvolvimento dos projetos, execução da obra, uso e manutenção das estruturas construídas, até a previsão da sua demolição ou desmonte para a liberação do terreno para outras atividades ou estruturas (BLUMENSCHNEIN, 2004). A Figura 5 mostra o desenvolvimento linear dessas etapas, bem como as interferências não lineares do processo voltadas para a execução da obra, que é o local e o momento que as expectativas e idéias projetadas se concretizam¹⁶.

Tendo em vista que a aplicação da sustentabilidade requer a sua divisão por áreas de atuação, setores, ou etapas (BEZERRA e BURSZTYN, 2000), faz-se necessária uma abordagem sobre cada etapa e seus atores envolvidos no processo construtivo, de acordo com as suas respectivas responsabilidades e especificidades, para viabilizar o desenvolvimento sustentável do setor. No âmbito deste trabalho, serão abordados os aspectos relacionados com as empresas construtoras, com ênfase na etapa de construção.

¹⁶

As demais relações entre as várias etapas do processo construtivo foram subtraídas por causa do enfoque na etapa de execução.

2. 2. pítulo II 2 2. í tuloo Sustuí távul

2.1. *A.A 1p1.d1.cons.rução.*

Dentre as diversas etapas, a execução de um edifício ou empreendimento merece especial atenção por sintetizar a sua concepção e projetos, ser o momento onde os maiores impactos são gerados¹⁷ (demanda pela extração de recursos¹⁸, geração de resíduos, geração de renda) e o momento e local onde os diversos componentes da indústria da construção mais interagem entre si. Por ter essas características que a etapa de construção, o canteiro de obras, é o momento chave para disseminar os princípios da sustentabilidade por toda a cadeia, por meio do fortalecimento das ferramentas de aprendizagem que contribuem para a mudança de paradigma.

As ações a serem realizadas pelas construtoras para promover o desenvolvimento sustentável devem ter o seu foco na sua própria área de atuação e possuir relação com o seu negócio, que no caso são as atividades ligadas aos canteiros de obras. Esse é o ambiente onde são realizadas as suas atividades principais e onde estão os seus principais recursos financeiros e humanos, merecendo, portanto, maior atenção e onde as ações surtirão maiores efeitos (PORTER e HERZOG, 2007).

Outro aspecto importante para focar a atuação sustentável das empresas construtoras nos seus canteiros de obras é o fato destas nem sempre serem as responsáveis pelos projetos executados. Com exceção das incorporadoras, que influenciam diretamente as decisões de projeto e podem modificá-lo, as demais construtoras são contratadas somente para a etapa de execução e possuem autonomia apenas para modificar o seu processo de produção, desde que essas modificações no processo não alterem o projeto ou as características do produto final.

Ambrozewicz (2003) e Yin (2008) salientam que o setor da construção civil apresenta uma série de peculiaridades que o diferencia dos demais setores industriais, dentre as quais se destacam o caráter nômade, com dificuldade de constância de materiais e processos; produtos geralmente únicos e não seriados; produto fixo e

¹⁷ Os impactos podem ser positivos e negativos e classificados em ambientais, sociais, econômicos ou culturais.

¹⁸ Como exemplo de recursos pode-se citar a extração de areia, brita, calcário e terra.

operários móveis, ao contrário da produção em cadeia (produtos móveis e operários fixos), dificultando a organização e o controle; indústria muito tradicional, com grande resistência às alterações; uso de mão-de-obra pouco qualificada, com escassas possibilidades de promoção; trabalho sujeito às intempéries; longo ciclo de aquisição, uso, reaquisição, com pouca repercussão posterior da experiência do usuário; emprego de especificações complexas, quase sempre contraditórias e muitas vezes confusas; responsabilidades dispersas e pouco definidas; grau de precisão quanto a orçamento, e prazos e características muito menores do que em outras indústrias.

Todas estas características são próprias da etapa de execução, que se sintetiza no canteiro de obras, realçando a necessidade de um programa específico para o desenvolvimento sustentável do setor em função da sua complexidade e extensão.

O canteiro de obras é definido pela NR-18 (FUNDACENTRO, 1996) como área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra. A NB-1367 (ABNT, 1991) define canteiro de obras como áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência. Menezes e Serra (2003) observam que o canteiro de obras é uma estrutura dinâmica e flexível, que durante o desenvolvimento da obra assume características distintas em função dos operários, empresas, materiais e equipamentos presentes.

Para Serra (2001), cada configuração de canteiro de obras corresponde a sua forma de organização, pois existem diferenças de transporte e movimentação de materiais e operários, tipos de equipamentos, localização de suas instalações, entre outros. A seqüência de execução também varia conforme o planejamento, podendo existir várias frentes de serviço atuando ao mesmo tempo.

O canteiro de obras é onde os recursos transformadores (pessoas e instalações) processam os recursos a serem transformados (matéria-prima, água, energia, meio ambiente, informações) em produtos (bens e serviços). Entretanto, além do produto, o processo de transformação também gera impactos ambientais (resíduos, efluentes, emissões), sociais (renda, relação com a comunidade, acidentes de trabalho) e educacionais (desenvolvimento técnico, melhoria contínua), que são genericamente chamados, junto com o produto, de saídas do processo de transformação, conforme a

Figura 6.

Um processo de transformação sustentável é atento tanto às suas entradas quanto às suas saídas, por meio de ações do seu processo interno (NASCIMENTO, LEMOS *et al.*, 2008). Em relação às entradas, deve-se atentar para a origem dos seus recursos de modo a garantir a sua qualidade, procedência ambiental e legal. Em relação às saídas deve-se atentar para a qualidade final do produto, reduzir os seus impactos ambientais, aprimorar a renda dos trabalhadores, garantir boas relações com a comunidade vizinha da obra, diminuir os acidentes de trabalho, aprimorar o desenvolvimento técnico, e gerar conhecimento que retroalimente o processo de melhoria contínua.



Figura 6- Modelo de transformação nos canteiros de Obras.

Assim como a realização de um empreendimento como um todo possui diversas etapas, a etapa de execução da obra também possui as suas sub-etapas do processo. A execução da obra compreende: planejamento, início das atividades, realização dos serviços (execução dos projetos), e entrega da obra, conforme mostra a Figura 7.

A etapa de planejamento da obra é primordial para a qualidade do empreendimento e deve atender os prazos, custos, prever os impactos ambientais, elaborar diretrizes e padrões a serem seguidos durante a execução dos projetos. Esse planejamento é realizado basicamente com o estudo e análise crítica dos projetos, elaboração dos cronogramas financeiros, de atividades e treinamentos, e estudo do layout do canteiro de obras de modo a aperfeiçoar a realização das atividades previstas.

O início das atividades é marcado pela contratação da mão-de-obra e seu treinamento, aquisição dos recursos (materiais e equipamentos), e construção das estruturas auxiliares essenciais para a realização dos serviços, tais como vestiários, refeitório, ferramentaria, carpintaria, escritório, e almoxarifado. O planejamento da obra e o início das atividades são aquilo que na Figura 6 é chamado de entradas do processo.

A realização dos serviços é a etapa onde se executam os projetos em si. Além de se construir as estruturas. Nessa etapa a atividade de verificação dos serviços é essencial para garantir a qualidade das tarefas realizadas e a sua rastreabilidade. Também deve ser realizada a proteção dos serviços para evitar que atividades e serviços subseqüentes os danifiquem ou os intoxiquem.

A etapa de entrega da obra é marcada pelo comissionamento¹⁹ das estruturas de acordo com as exigências dos clientes, pela elaboração do Manual do Cliente que facilita a manutenção posterior das estruturas pelos usuários, e pelo desmonte do canteiro de obras. As etapas de realização dos serviços e de entrega da obra correspondem juntas à fase de transformação da Figura 6.

¹⁹

Comissionamento neste trabalho é considerado o procedimento de checagem se o executado está de acordo com o contratado, e / ou especificações de projeto, sendo em certos casos elaborado um plano de comissionamento.

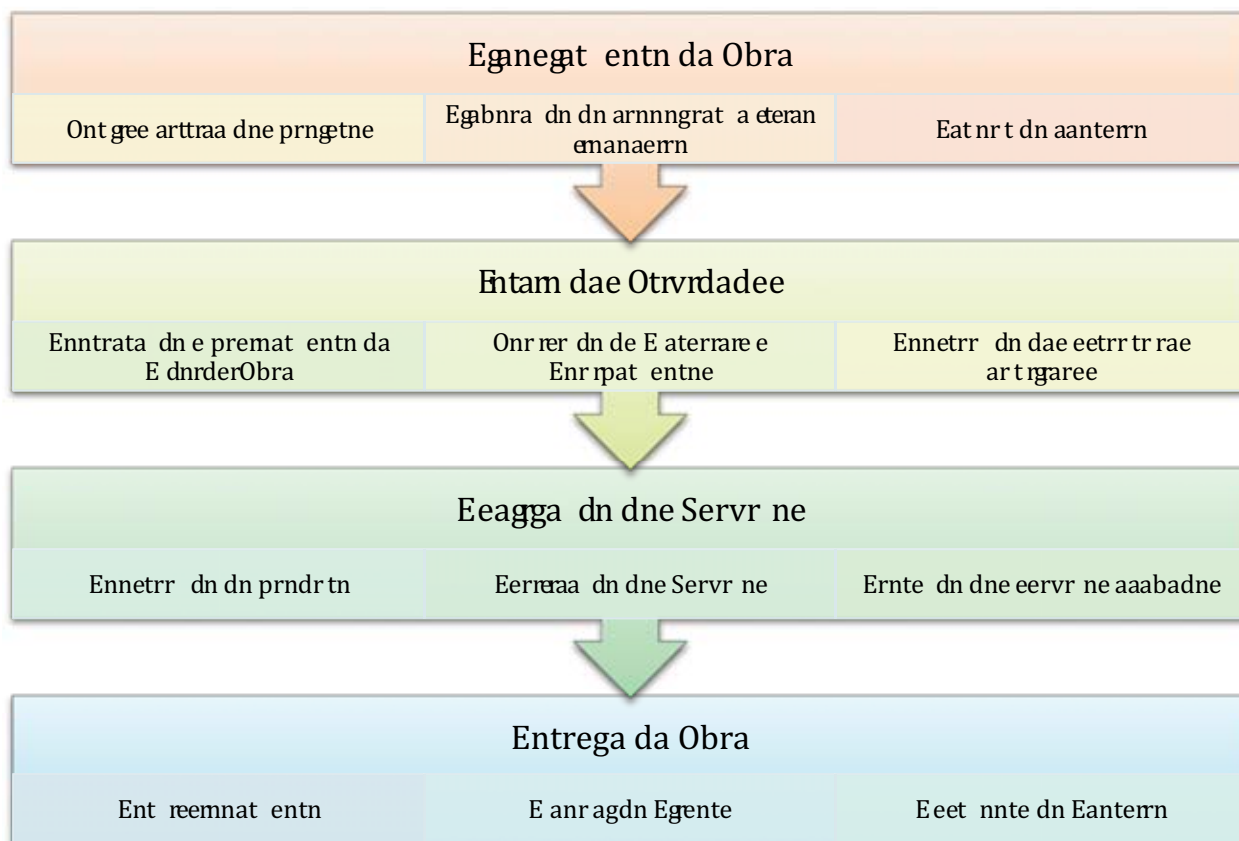


Figura 7 - Principais etapas de execução da obra.

Para um canteiro de obras ser sustentável é necessário que as dimensões econômica, ambiental, social, educacional e cultural da sustentabilidade estejam incorporados em cada etapa de execução da obra. O seu exercício vai além do planejamento e programação das atividades mas, também devem estar presentes nos seus espaços físicos, na maneira como as diversas tarefas são realizadas, no convívio dos colaboradores e na relação da obra com as suas áreas vizinhas. Conforme colocado por Quelhas e Limas:

“Como pré-requisito para a sustentabilidade das organizações é necessário possuir garantia de que suas operações não irão provocar ações futuras no que se refere a suas práticas em relação aos trabalhadores (passivos trabalhistas) e ao meio ambiente (passivos ambientais), quanto à continuidade de disponibilidade de bons fornecedores, quanto à construção de imagem positiva junto à opinião pública e quanto ao cumprimento da legislação e ao recolhimento de taxas e impostos.” (QUELHAS e LIMA, 2006, p.4).

Ao considerar-se os diversos aspectos da sustentabilidade e a complexidade da sua prática, é preciso compreender que não é possível materializar todos os aspectos de uma só vez pelas empresas (SAFATLE, 2007). Assim, faz-se necessário estabelecer quais ações devem ser implantadas e quais são os seus respectivos objetivos.

t

2.2. Ações estratégicas

A definição de pontos de ação é essencial para que as empresas construtoras possam começar a agir de modo mais estratégico rumo à sustentabilidade (Iseppe, *apud* SAFATLE, 2007). As ações destacadas podem ser colocadas em prática em qualquer canteiro de obras, independentemente do projeto do empreendimento como um todo. De qualquer modo, é inegável o conhecimento da necessidade e importância de um bom projeto de arquitetura para se alcançar uma construção sustentável, uma vez que esse deve ser o ponto de partida.

Entretanto, dado que os construtores não possuem controle e influência sobre o projeto, deve ser -lhes dada a oportunidade de exercerem a sua responsabilidade de forma independente para que possam reforçar a importância da sua atividade na construção sustentável como um todo. Deve-se ter em mente que as ações aqui propostas não esgotam as possibilidades de melhoria aplicáveis no caminho da sustentabilidade.

As ações que contribuem com a implantação de um canteiro sustentável foram divididas por temas e práticas específicas:

- Projeto de gestão ambiental;
- Compra responsável;
- Relação com a comunidade;
- Gestão de saúde e segurança ocupacional;

- Projeto de gestão da qualidade;
- Redução das perdas de materiais;
- Gestão de resíduos sólidos;
- Uso e ocupação do solo (implantação do canteiro); e
- Consumo de água;
- Consumo de energia e transporte;
- Conservação de fauna e flora local; e
- Educação dos colaboradores (intrínseco aos demais itens).

Ação de gestão ambiental

O projeto de gestão ambiental é o mecanismo de prevenção e minimização dos impactos ambientais no processo como um todo. Consiste em um documento que deve avaliar o programa de execução da obra em todas as suas etapas em relação aos seus aspectos ambientais de forma integrada, estabelecer metas e padrões de conduta a serem seguidos e possibilitar a avaliação contínua dos serviços verificando a eficácia das soluções adotadas, gerando registros, e possibilitando um melhor monitoramento para a prevenção de acidentes ambientais. No projeto de gestão ambiental ficam registrados o comprometimento da empresa, dos subcontratados e dos fornecedores atingirem um melhor desempenho ambiental e assegurarem o treinamento dos trabalhadores.

Ele deve incluir procedimentos para sua implantação e atendimento às emergências (acidentes ambientais), bem como outros procedimentos referentes à disposição de resíduos, proteção do solo, água e ar (geração e sedimentação de particulados) e prevenção de vazamentos. Define os responsáveis pelas ações, e mostra aos clientes de forma clara o comprometimento dos construtores. A sua

implantação pode ser verificada através de *checklists* e verificação de registros dos procedimentos adotados.

Prática de compra responsável

Compra responsável é o comprometimento da empresa em exercer a sua responsabilidade e influência para garantir a compra de materiais de fornecedores e prestadores de serviço que não utilizem em seu processo mão-de-obra infantil, ou escrava, que utilizem processos de fabricação mais limpos, e materiais de jazidas licenciadas.

A indústria da construção consome diretamente um grande volume de materiais de origens diversas que formam uma cadeia de suprimentos complexa. Ela vai desde produtos de alta tecnologia como aditivos e impermeabilizantes químicos, passando por componentes de baixa tecnologia como o bloco cerâmico, até materiais à granel como a areia. Por consumir diretamente esses materiais, as construtoras possuem co-responsabilidade social e ambiental junto aos seus fornecedores. Ignorar essa realidade é assumir passivos e riscos de outras empresas para si e a sua prevenção é por meio da compra responsável.

A compra responsável se consolida não apenas com a declaração de uma política, mas com a adoção da prática de avaliação dos fornecedores, quando se realiza o mapeamento da posição da empresa em relação aos seus insumos e aos seus riscos potenciais. A implantação de um sistema de avaliação dos fornecedores requer o posicionamento dos dirigentes das empresas para que a decisão de compra não se baseie apenas no preço de tabela dos produtos, já que é necessário avaliar os custos indiretos e os passivos em potencial.

Na indústria da construção a adoção desses critérios é dificultada pela capacitação técnica e pelo baixo investimento nos recursos humanos que são necessários para a correta avaliação dos fornecedores, tanto pelo entendimento da importância da prática quanto pela locação de pessoas necessárias pelo departamento de compras e orçamentos (JOBIM e FILHO, 2006). Jobim e Filho colocam ainda que a

prática da compra responsável é ainda mais eficaz quando realizada por um conjunto de empresas, e não de forma isolada:

A definição dos posicionamentos exige, [...], que a empresa identifique perfeitamente seus fornecedores e clientes. Dessa forma, o escopo da gestão da cadeia de suprimentos abrange toda a cadeia produtiva, incluindo a relação da empresa com seus clientes, e não apenas com seus fornecedores. Introduce, também, uma importante mudança de paradigma competitivo, na medida em que considera que a competição no mercado ocorre, de fato, no nível das cadeias produtivas, e não apenas no nível das unidades de negócios isoladas (JOBIM e FILHO, 2006, p.242).

Essa abordagem reflete como a compra responsável é um elemento intrínseco à sustentabilidade, uma vez que essa também só é possível em conjunto e não de forma isolada.

Tendo em vista a complexidade da cadeia produtiva, a empresa construtora deve exigir de seus fornecedores diretos o comprometimento do cumprimento das boas práticas sociais, garantia com a origem dos materiais, sendo que os fornecedores das construtoras devem exigir o mesmo na compra dos seus suprimentos, gerando assim uma reação em cadeia, onde cada um exige a responsabilidade do agente mais próximo.

A promoção deste ciclo virtuoso deve começar pelas construtoras ao promover o treinamento e a difusão das práticas com os prestadores de serviço e empreiteiros da obra. Deve-se buscar a negociação com os fornecedores sobre a adoção de boas práticas, fornecendo-lhes subsídios técnicos e garantia de compra. Outra atitude de disseminação da responsabilidade compartilhada é a solução conjunta para a destinação dos resíduos de pós-uso tais como embalagens.

Plano de Ação para a Comunidade

Durante o processo construtivo a empresa deve procurar não causar transtornos para a vizinhança, com o controle da emissão de ruídos, geração de poeira e lama, ou problemas de tráfego causados pela entrega de materiais e concretagens. Apesar de serem impactos ambientais de curta duração, eles causam transtornos e estresse à vizinhança durante o período da obra, e afetam a imagem das empresas envolvidas no processo construtivo.

Usualmente estes impactos são difíceis de medir, e as ações para minimizá-los devem fazer parte da programação das atividades do dia-a-dia da obra, como a contenção de poeira e lama, beneficiando também o ambiente interno para os trabalhadores.

As atividades devem ser planejadas de modo a reduzir o ruído e a vibração que afetam a vizinhança, evitando realizar esses trabalhos nos horários noturnos e de descanso. Áreas próximas a hospitais e escolas requerem cuidados especiais, exigindo estudo específico das técnicas a serem utilizadas e comunicação com as instituições.

Dependendo da natureza da obra, a programação de visitas de estudantes e grupos pode ser uma maneira de aproximar a comunidade da atividade do setor construtivo, e colaborar com a divulgação do empreendimento em construção. Outra maneira é o apoio aos eventos culturais da comunidade, e tornar pública a prática de ações voluntárias de auxílio à comunidade carente pelos colaboradores que são cedidos ou estimulados a participarem de projetos. Também deve estar disponível número de contato da empresa para reclamações e sugestões da vizinhança, sendo guardado os registros e tomadas as ações necessárias para conter o transtorno.

Cççççp3ãioãlpãbç dpqãpnunbnçbãcupbcionblã

O projeto de gestão de saúde e segurança ocupacional é o mecanismo de prevenção de acidentes com os colaboradores. O documento avalia o programa de execução de obra em todas as suas etapas em relação aos seus riscos e perigos potenciais de forma integrada. Devem ser estabelecidas metas, proteções, e padrões de conduta a serem seguidos e para possibilitar a avaliação contínua da prevenção de acidentes, através dos registros gerados. Nele ficam registrados o comprometimento da empresa com os colaboradores e subcontratados de garantirem um ambiente de trabalho mais saudável e seguro, com fornecimento dos EPIs²⁰ necessários, e garantir total assistência em caso de acidentes. Deve ser explícito o comprometimento com o treinamento contínuo dos colaboradores, bem como a participação destes na elaboração dos procedimentos de segurança.

Ele deve incluir procedimentos para sua implantação e atendimento a emergências (acidentes com e sem afastamento), definir os responsáveis pelas ações, e mostra aos clientes de forma clara o comprometimento e a responsabilidade dos construtores. A sua execução pode ser acompanhada com a aplicação de *checklists* e com a verificação de registros dos procedimentos adotados.

Cççççnoipdbãlpãp3ãioãlbublidbdpã

O projeto de gestão da qualidade é o mecanismo de verificação de execução dos serviços de acordo com as normas, de modo a garantir a qualidade do produto final. O documento deve expressar o comprometimento dos construtores com a qualidade da execução dos produtos, e viabilizar a rastreabilidade das falhas e permitir melhor monitoramento das atividades realizadas nas obras como um todo. Esse monitoramento contínuo do canteiro é o que garante a retroalimentação do sistema,

²⁰ Equipamentos de Proteção Individual como capacete, óculos de proteção, luvas, cinto de segurança, entre outros.

possibilitando o aprendizado por meio da repercussão posterior da experiência do usuário.

Ele deve incluir procedimentos para sua implantação e verificação da qualidade dos serviços, bem como da conformidade com o projeto original. Define os responsáveis pelas ações, padroniza o modo de execução dos serviços (facilitando o aprendizado) e mostra aos clientes de forma clara o comprometimento e a responsabilidade dos construtores com a qualidade do produto a ser entregue.

Grande parte das perdas nos canteiros de obras pode ser evitada com a compatibilização de projetos antes do início das obras.

As perdas de materiais na execução das obras são o principal fator de geração de resíduos²¹. As perdas são o resultado de retrabalhos e da falta de planejamento da execução das tarefas, que resultam em sobras de materiais inutilizáveis, bem como nas chamadas “perdas incorporadas”, como rebocos mais espessos que o recomendado ou para corrigir erros do prumo das paredes (BLUMENSCHNEIN, 2004; AGOPYAN, SOUZA *et al.*, 2003; ANINK, BOONSTRA *et al.*, 1996; e JOHN e CSILLAG, 2006).

Grande parte das perdas nos canteiros de obras pode ser evitada com a compatibilização de projetos antes do início das obras. Como usualmente há várias equipes de projetos envolvidas no planejamento de um empreendimento, ocorrem falhas na comunicação e os projetos apresentam choques de informação entre si. A compatibilização de projetos minimiza também a paralisação das atividades das obras enquanto se busca a solução no canteiro por parte dos executores, uma vez que as incoerências são identificadas preliminarmente e a solução proposta antes do início das atividades. Essa prática também resulta numa maior interação entre os

²¹ Com exceção das demolições que apesar de poderem ser seletivas sempre são esperadas perdas e elementos que não podem ser reaproveitados ou reciclados.

construtores e projetistas para reduzir retrabalhos, otimizar materiais²², e reutilizar sobras tecnicamente viáveis.

Dentro do possível os construtores devem identificar as oportunidades de reuso de materiais e aproveitamento de sobras e aproveitá-las sem ferir a qualidade do produto final nem alterar o projeto original. As maiores oportunidades nesse sentido estão nos serviços de movimentação de terra e aterros. Deve-se atentar também para a gestão dos materiais no canteiro: especificação dos procedimentos de recebimento, armazenamento e transporte interno de modo a evitar quebras e desgastes que inutilizem os produtos..

Outra razão da perda de materiais é a baixa instrução e capacitação de pedreiros e ajudantes, que resultam em serviços mal acabados, erros de execução e o conseqüente desperdício de materiais. A criação de cursos voltados para a capacitação dos colaboradores com baixa escolaridade proporciona melhorias sociais, melhora a qualidade do produto executado, reduz o desperdício, diminuindo custos e impactos ambientais.

Minimizar as perdas de materiais resulta em diversos benefícios, pois reduz o montante de resíduo, e no longo prazo, os resíduos de demolição. Resulta também na redução do consumo global da obra (menor uso de recursos naturais) em menores custos (JOHN e CSILLAG, 2006).

Gestão de Resíduos Sólidos da Obra

A gestão de resíduos sólidos da obra consiste na separação, quantificação, armazenamento e na destinação correta pelos seus geradores de acordo com as definições da resolução 307/ 2002 do CONAMA, que é a legislação específica para os resíduos da construção civil, possuindo inclusive classificação diferenciada em relação às outras normas sobre o assunto.

²² A otimização de materiais também deve ser feita na elaboração dos projetos por meio de padronização de medidas, estudo do aproveitamento de peças no projeto, e a própria especificação dos materiais.

A importância dessa prática é ressaltada pela quantidade de resíduo gerado na construção civil em comparação a quantidade total produzida pelas cidades:

A quantidade gerada de resíduos de construção e de demolição (RCD) é, em média, de 150kg/m² construído, sendo que os resíduos da construção constituem de 41% a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos, ou seja, em muitos municípios mais da metade dos resíduos gerados por toda a cidade são resíduos da construção civil (ABN AMBRO BANK, 2007, p.7).

Os resíduos devem ser separados e destinados de acordo com as suas classes:

- Classe A (aqueles que podem ser transformados em agregado, como concreto, argamassa, cerâmica, e solo);
- Classe B (recicláveis, como papel, plástico, metais e madeira);
- Classe C (não recicláveis e inertes, como o gesso e espumas) e
- Classe D (resíduos perigosos, como restos de tintas, solventes, e óleos).

A gestão de resíduos requer preparação prévia do canteiro e de seus colaboradores. O canteiro deve possuir área de disposição e armazenamento temporário ao abrigo da chuva no caso do Classe B e D e de fácil acesso para o público interno, bem como para retirada do material da obra. Os colaboradores devem ser devidamente treinados e conscientizados da importância da segregação dos resíduos e qual a sua responsabilidade no processo como um todo (BLUMENSCHHEIN, 2004).

Deve ser priorizada a reutilização e a reciclagem dos materiais em oposição ao seu envio para aterros licenciados. Os resíduos Classe A podem ser aproveitados, depois de triturados, no próprio canteiro de obras como base para pavimentos, aterros e agregados para peças não estruturais. Já os Classe B devem ser enviados para reciclagem através do estabelecimento de convênios ou parcerias com empresas ou cooperativas de coleta seletiva.

Apesar de não fazer parte da legislação, o resíduo orgânico (sobras de alimentos dos refeitórios) também deve ser separado e devidamente acondicionado, podendo ser realizada a sua compostagem na própria obra, servindo como adubo para a recuperação da camada orgânica do solo, contribuindo para a redução dos impactos ambientais da obra e melhoria do ambiente interno através da recuperação mais rápida do paisagismo.

Dentre as vantagens da adoção da prática de gestão de resíduos sólidos pelas construtoras destacam-se o atendimento aos requisitos legais; maior limpeza do canteiro, contribuindo para maior organização da obra e redução dos acidentes de trabalho; redução do consumo de recursos naturais, através do reaproveitamento; e a conseqüente diminuição de resíduos (PINTO, 2005).

Gestão do uso e ocupação do solo

Os cuidados relativos ao uso e ocupação do solo, apesar de inerentes à construção, devem na etapa de execução dar-se através de procedimentos que assegurem o seu melhor aproveitamento e a minimização dos impactos ambientais. Como exemplos, tem-se: o estudo da implantação do canteiro; evitar o desmoronamento de taludes; realizar contenção de águas para evitar assoreamento à jusante do terreno; minimizar de acordo com o projeto a compactação do solo para possibilitar a infiltração das águas; as escavações, compactação, aterros e cortes no terreno devem priorizar o manejo interno do solo, evitando a retirada ou o empréstimo desse material de outras regiões com um melhor aproveitamento *in loco* (considera-se que o terreno foi selecionado previamente, com base em localização, aproveitamento do terreno e aproveitamento de estruturas existentes).

Esses cuidados referentes ao uso do solo se refletem também na redução da emissão de gases poluidores emitidos pelo transporte, prevenção do assoreamento de águas, erosões, e o sobre carregamento de áreas de suporte de recursos naturais.

Com vistas a atender a esses preceitos, a implantação do canteiro de obras deve refletir o planejamento e cadastro das instalações necessárias para a execução das atividades, incluindo projeto do escritório administrativo, banheiros, refeitório, postos de coleta dos resíduos, estacionamento, entre outros, de modo a otimizar a realização das tarefas e minimizar a ocupação e compactação do solo. Sempre que possível, o canteiro deve estar restrito à área do terreno a ser construída evitando transtornos à vizinhança com a ocupação de áreas públicas. A implantação deve levar em consideração a orientação das estruturas para melhorar a eficiência energética, facilitar o escoamento dos resíduos, garantir segurança nas áreas de circulação, bem como prever áreas de descanso e estar social para os colaboradores.

Além dos procedimentos relativos à movimentação de terra, também devem ser consideradas as atividades potencialmente poluidoras e contaminadoras dos solos por meio do monitoramento do estado de conservação dos veículos que circulam no canteiro para evitar vazamento de óleos, e graxas. A construção de tanques de combustíveis, áreas de armazenamento de resíduos, substâncias químicas ou de suas áreas de processo requerem cuidados especiais para evitar contaminações futuras do terreno e/ou da área circundante.

O plano de ação corretiva e preventiva de contaminação do solo deve levar em consideração as características específicas do terreno, sua declividade, proximidade de corpos d'água e composição do solo exposto. Este deve ser realizado previamente ao início das atividades de construção, para que seja implantado desde o início. A sua revisão deve ser contínua à execução da obra, uma vez que as condições de trabalho e as atividades do canteiro são dinâmicas e necessitam de monitoramento.

As questões ligadas à arqueologia não foram consideradas neste trabalho, uma vez que no Brasil a população pré-colombiana possuía uma densidade bem mais baixa do que a de outros países latino-americanos, asiáticos e europeus, e muito pouco do que restou do período colonial foi preservado (BRANIGAN, 1988), sendo baixa a probabilidade de um canteiro de obras estar localizado sobre ruínas. Colocar esse item na lista de ações para canteiros de obras sustentáveis seria uma importação de valores estrangeiros, não compatível com a nossa realidade, apesar de se reconhecer a sua importância dentro de um contexto apropriado.

Utilização de Recursos Hídricos

Na análise dos impactos da construção civil na água deve ser considerados três aspectos: os impactos nos recursos aquíferos (incluindo consumo na fase de execução e durante operação das estruturas), proteção contra poluição e assoreamentos, e a recuperação ou melhoria da qualidade dos corpos d'água (CEQUAL, 2007).

Redução no consumo de água é uma das maneiras de reduzir os impactos humanos sobre esse recursos, devendo o seu uso ser medido e monitorado. A primeira ação deve ser a prevenção contra vazamentos, muito comuns em obras, onde são usadas mangueiras com furos, com junções pouco resistentes, e torneiras são deixadas pingando tanto por descuido dos usuários como por desgaste dos materiais. Além da manutenção e substituição dos equipamentos defeituosos, a conscientização e educação dos trabalhadores são fundamentais, uma vez que para diminuir o desperdício é necessária uma mudança de atitude e de comportamento.

A utilização de água da chuva para uso não potável deveria ser obrigatória, inclusive nos canteiros de obras, pois nele a maior parte do consumo é para fins não potáveis, como limpeza e umidificação de superfícies. Além da criação de reservatórios para recolher água dos telhados, podem ser feitas valas de contenção das chuvas nas partes mais baixas dos canteiros, o que, além de prevenir o assoreamento e poluição dos terrenos e corpos d'água a jusante, servem como suprimento de água para conter a elevação de poeira nos períodos secos e para a lavagem das rodas dos caminhões, evitando o carregamento de lama para fora do canteiro.

O uso das águas cinzas em canteiros de obras possui uma aplicação restrita, pois o seu volume usualmente não justifica o seu tratamento para reuso, sendo mais apropriado o seu descarte e tratamento na rede de esgoto.

Na etapa de construção, a prevenção da poluição das águas superficiais e subterrâneas é de extrema importância, uma vez que nos canteiros de obras há uma vasta gama de agentes poluidores em potencial, como vazamento do óleo de veículos, acúmulo de entulho, tombamento de substâncias químicas, e os seus efluentes. Os efluentes gerados devem ser coletados e enviados para tratamento, não podendo ser

lançados *in natura* no ambiente. Quando o terreno não possuir sistema de coleta e tratamento público, o tratamento deve ser providenciado pela própria empresa. No caso de acidentes com as demais substâncias poluidoras, estas devem ser recolhidas, enviadas para tratamento e no caso de atingirem corpos d'água a Defesa Civil deve ser acionada e as ações de emergência de contenção iniciadas imediatamente.

O monitoramento e proteção dos corpos d'água adjacentes ao canteiro de obras devem ser iniciados antes do começo das atividades e realizado periodicamente durante toda obra, de modo a garantir a proteção contra passivos ambientais por contaminação dessas águas, pois dessa maneira os registros podem provar todas as ações de proteção tomadas pela empresa.

No caso de Brasília, onde os recursos d'água são escassos e há um longo período de seca durante o ano, com diversos corpos d'água intermitentes, essas atitudes são essenciais para garantir o acesso à água potável às gerações futuras.

UúW0ú Uoí 9umo@pφí pñ iq0

O uso de energia está diretamente ligado ao aumento dos níveis de poluição do ar, e conseqüentemente do aquecimento global, sendo a sua conservação e a diminuição do seu consumo elementos importantes para a preservação ambiental, resultando em melhorias do meio ambiente, com a vantagem adicional da diminuição dos custos das atividades.

A matriz energética brasileira é composta majoritariamente por hidrelétricas e apesar de não emitirem gases e serem consideradas limpas, o alagamento de grandes áreas para a construção de barragens causa um grande impacto ambiental com a destruição de árvores, diminuição do habitat de espécies selvagens e possíveis áreas de cultivo. Portanto a sua construção e potencial de expansão não são ilimitados.

Considerando esse aspecto, as instalações da obra devem fazer uso de tecnologias que reduzam o consumo energético com utilização de equipamentos mais

eficientes e melhor aproveitamento da luz natural. As instalações provisórias devem garantir o conforto dos seus usuários, tanto em relação à iluminação suficiente para a realização das atividades, quanto em relação à temperatura e renovação do ar. Instalações bem projetadas podem garantir melhor aproveitamento da luz natural, melhorar a renovação natural do ar e minimizar o uso de ar condicionado (LAMBERTS et al, 2004).

Os chuveiros elétricos nos vestiários também podem ser substituído por aquecedores solares passivos de baixo custo, uma vez que os chuveiros são utilizados em sua maioria no final da tarde, quando termina o expediente, e a água está suficientemente aquecida pelo sol, propiciando conforto aos trabalhadores e economia para os construtores. O desperdício de energia, como equipamentos ligados sem uso, ambientes vazios e com lâmpadas acesas são combatidos com a conscientização e educação dos usuários, realçando a necessidade da mudança de comportamento.

Outra questão a ser considerada é que a matriz de transporte brasileira é rodoviária, o que resulta em grande consumo de combustíveis fósseis no transporte de pessoas e suprimentos. A quantidade de energia consumida e de poluentes gerados está relacionada com a distância entre a origem dos recursos e equipamentos e a obra. A preferência por fornecedores locais é uma prática importante, que reduz custos de transporte e ainda fomenta a economia regional, gerando benefícios sociais para toda a comunidade.

Quanto ao transporte de pessoas na construção civil, dada a baixa renda da maioria de seus trabalhadores (CBIC, 2007), o transporte coletivo é o mais usado (porém neste caso não é uma alternativa, e sim a única opção). O incentivo ao uso de bicicletas é válido, porém existem alguns fatores que impedem a sua disseminação, tornando-o pouco aplicável: a inexistência de ciclovias na maior parte das cidades brasileiras (tornando a prática insegura), e as grandes distâncias entre as casas dos trabalhadores (normalmente localizadas em bairros ou outras cidades afastados de centros urbanos) e o local de trabalho.

Na redução do consumo energético também podem ser considerados os gastos energéticos de extração e produção dos materiais. Entretanto não há no Brasil uma

base de dados disponível com a análise do ciclo de vida dos materiais para possibilitar essa abordagem seja pelos construtores, na sua seleção de fornecedores, ou pelos projetistas na especificação dos materiais (SILVA. V. G. D. b, 2003).

Assim como em relação à água, o consumo energético deve ser medido e monitorado para possibilitar a comparação entre projetos que realizam práticas de economia energética em relação aos demais e servir como exemplo para obras futuras.

Uúúúú Uoí 9pıwqú0o0lpřquí qđđlonq0ofq10

O planejamento da obra deve atentar para a preservação das árvores locais durante a execução da obra e minimizar a utilização de áreas não construídas no seu entorno. Outras ações também contribuem para a melhoria do meio ambiente, como o plantio de espécies nativas, anteriormente ao início das obras, a fim de que ao final desta as árvores já estejam consolidadas, e contribuam para a retenção dos pequenos animais no sítio. Esse procedimento serve também como compensação ambiental para a possível derrubada de árvores para a ocupação do terreno.

Procedimentos especiais devem ser desenvolvidos se no levantamento do terreno forem identificados habitats de animais silvestres e espécies nativas em risco de extinção. Caso não seja possível rever os projetos de modo a preservar parte da área, deve-se providenciar a transferência dessas espécies para outro local apropriado em acordo com os órgãos ambientais competentes.

É comum o aparecimento de animais peçonhentos em obras e arredores, como cobras e aranhas, e apesar do risco que estes representam aos trabalhadores, os animais devem ser recolhidos de maneira segura, sem machucá-los, e entregues à autoridade competente, pois a sua preservação também é importante uma vez que vários destes estão na lista de animais ameaçados de extinção (MMA, 2008).

Para garantir a proteção da flora e da fauna local é necessário que todas as pessoas na obra sejam conscientizadas sobre a questão e treinadas nos procedimentos de proteção à natureza, devendo esse compromisso ser comunicado e devidamente expresso pela construtora.

3.3. título III 3 . o. t l o t i c. t Exittentet de Oog. nitmot Inteon. cion. it

9tú Boq9pnádfq9pfpmpí dq9pqnq0q0quqidqdp,0qúdp0 9pí unqí úq,0npio0mqipí p0p0p9poí 9qqilidqdp0ofiql0

Existem diversas ferramentas que auxiliam o processo de desenvolvimento de práticas sustentáveis na Indústria da Construção. Elas podem ser de caráter predominantemente ambiental, social, econômico, educativo ou cultural.

Reciclagem, reutilização, preciclagem (aquisição de produtos que não agridem o meio ambiente), gerenciamento ambiental integrado, manejo de bacias hidrogeográficas, manejo bioregional, eficiência energética, racionalização do uso da água, racionalização dos transportes, manejo dos resíduos sólidos, coleta seletiva, unidades de conservação, zoneamento, legislação, licenciamento e educação ambiental (DIAS, 2002), são exemplos de ferramentas que contribuem para a sustentabilidade e que estão de alguma forma ligadas à indústria da construção.

As técnicas e ferramentas vão desde aquelas que procuram estabelecer a construção sustentável como um processo conforme as limitações reais de recursos e impactos, até *checklists* que almejam avaliar ou verificar se determinados problemas são considerados. Dentre os diversos tipos de ferramentas destacam-se as premiações, políticas públicas, *benchmarking*, sistemas de gestão e análise do ciclo de vida.

As premiações são usadas como reconhecimento das melhores práticas, com o objetivo de torná-las mais conhecidas do grande público, apesar de não possuírem um modelo sistemático de avaliação. Os selos e as certificações de produtos e edifícios são considerados ferramentas mais sistematizadas, uma vez que demandam maior rastreabilidade das decisões e estão sujeitos a debates públicos, o que confere uma maior confiabilidade no processo, apesar dos debates relativos às suas metodologias de análise (HALLIDAY, 2008).

As políticas são ações dos governos como legislações e incentivos que direcionam as ações de empresas e indivíduos no plano mais amplo de ações. *Benchmarking* é usado para comparar o desempenho de determinada atividade com um valor mediano de desempenho acordado como parâmetro, e não possui na sua definição o objetivo de estabelecer metas de desenvolvimento, mas é útil como instrumento de análise da situação do momento. As ferramentas relacionadas com análise crítica são aquelas direcionadas para o controle dos processos internos das empresas, como a ISO 9001 (sistema de gestão da qualidade).

Cada abordagem, ao seu modo, atua tanto como avaliação de desempenho quanto como guia para usuários, construtores e projetistas por meio da seleção de parâmetros e valores. De qualquer modo, essas ferramentas devem ser vistas como guias flexíveis e não como elementos rígidos, uma vez que cada projeto possui suas especificidades e inovações próprias que não podem ser restringidas.

As ferramentas que procuram mostrar a relação entre recursos e impactos ambientais são baseadas na avaliação do ciclo de vida (ACV) dos produtos. A ACV determina o desempenho ambiental de um determinado material, produto, ou até mesmo de um edifício inteiro ao longo de toda a sua vida útil, desde a extração da matéria-prima até a sua decomposição, ou de preferência o seu desmonte e reutilização (*cradle-to-cradle*²³). Ela é composta de diversas etapas, definidas pela série ISO14000, que aborda a gestão ambiental dos sistemas.

Numa ACV são analisadas todas as etapas e processos de um sistema de produção de produtos ou serviços, englobando toda a cadeia de produção e consumo, considerando aquisição de energia, matérias-primas e produtos auxiliares; aspectos dos sistemas de transportes e logística; características da utilização, manuseio, embalagem, marketing e consumo; sobras e resíduos e sua respectiva reciclagem ou destino final.

²³ Ao contrário dos produtos com design baseado no conceito de *cradle-to-grave* (berço ao túmulo), que acabam em aterros para decomposição, os produtos *cradle-to-cradle* são projetados para ao final de sua vida útil serem desmontados, decompostos e reaproveitados na confecção de novos materiais, por isso chamados de berço ao berço (MCDONOUGH BRAUNGART DESIGN CHEMISTRY, 2008).

Entretanto, Arena (2005) ressalta que considerações particulares devem ser realizadas para a aplicação da ACV na construção civil. Devem-se considerar as diferenças entre a energia gasta na construção, a acumulada nos materiais e a sua comparação com o gasto de energia durante a vida útil do edifício. Além disso, esse autor salienta a dificuldade de se realizar um inventário completo de um edifício uma vez que na maioria das vezes o projetista não sabe exatamente quais materiais serão empregados na obra, quais os impactos ambientais desses produtos, nem pode prever as eventuais mudanças de projeto realizadas na fase de construção. Outra dificuldade encontrada é a extensa lista de impactos possíveis, de difícil análise.

Além da seleção de materiais, o planejamento dos projetos e a gestão do processo construtivo precisam ser mais detalhados, e devem abranger os aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais que envolvem um projeto para viabilizá-lo de modo sustentável. À medida que a indústria da construção internaliza boas práticas, por exemplo, através de certificações, ela exercita a sua responsabilidade na busca do desenvolvimento sustentável, daí a importância de se conhecer quais certificações são adotadas pelo setor, a sua difusão no mercado, a internalização das boas práticas em seus canteiros.

Pesquisas semelhantes já foram realizadas por Myers (2005) na Inglaterra, Ofori (2002) em Cingapura, Selih (2007) na Eslovênia, e Mezher (2006) no Líbano. Esses trabalhos analisam a sustentabilidade na construção civil com a adoção da ISO 14000 pelo setor, bem como a visão das empresas sobre a normatização e as práticas que promovem a sustentabilidade do setor.

Considerando que a execução de obras é uma atividade essencialmente empresarial, a incorporação de conceitos de sustentabilidade pelas empresas construtoras é fundamental (FELDMANN, 2007), pois a idéia de que o seu papel se encerra na alocação de bens e serviços no mercado não condiz com as tendências contemporâneas que tornam as empresas co-responsáveis por soluções de sustentabilidade.

Scharf (2004) afirma que as empresas que em um futuro próximo não possuírem uma gestão com base nos preceitos da sustentabilidade enfrentarão sérias

restrições de mercado, uma vez que os clientes e acionistas estão exigindo novas posturas das empresas. E outros fatores, além do tempo, custo e qualidade, deverão ser considerados: envolvimento de atores relevantes (*stakeholders*), impactos sociais e ambientais. Entretanto, a inclusão de novos fatores na realidade das empresas requer uma mudança comportamental, o que implica, antes de tudo, uma mudança cultural da empresa (NELSON, 2006).

Os meios de induzir uma mudança no comportamento das empresas são basicamente de três tipos: os mecanismos de comando e controle, os instrumentos econômicos, e a auto-regulação (BEZERRA, 1996). Os mecanismos de comando e controle envolvem normas governamentais que definam, por exemplo, padrões máximos de emissão de ruído ou as condições do ambiente de trabalho. Esses limites são controlados pela fiscalização, e a não conformidade pode gerar punições como multas ou até mesmo processos criminais.

Os instrumentos econômicos são também ações do governo, que incluem impostos, taxas e subsídios diretos ou indiretos para induzir posturas desejáveis ou para onerar atitudes nocivas por parte das empresas. Atualmente esses instrumentos vêm sendo mais utilizados. Como exemplo pode-se citar a cidade de Curitiba, onde os moradores recebem desconto de IPTU²⁴ por cada árvore de Araucária preservada em sua propriedade; o Estado de São Paulo que vem promovendo os ecoprodutos em suas licitações, através da lista de especificações de materiais (SABINO, 2007), aumentando a demanda e conduzindo o mercado nessa direção.

A auto-regulação inclui as iniciativas tomadas espontaneamente pelas empresas para reduzir o impacto negativo de suas ações, aproximar-se dos *stakeholders* e monitorar o seu próprio desempenho. Dentre as iniciativas adotadas pelas construtoras, existem aquelas que regulam os sistemas de gestão dos processos internos das empresas; as de certificação do produto, no caso, as certificações de edifícios verdes; e programas locais de gestão voltadas para as construtoras desenvolvidas em parceria com as universidades.

²⁴

Imposto Predial e Territorial Urbano

Tabela 3 - Classificação de sistemas aplicáveis à construção civil no Brasil

<p>Normatização Internacional - Sistemas de Gestão Empresariais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ISO (INMETRO) 9001, 14001 • OHSAS 18001 • SA 8000
<p>Programas de Organismos Não-Governamentais Internacionais - Certificações de Edificações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • LEED • HQE (AQUA)
<p>Programas de Organismos Não-Governamentais Nacionais - Programas Locais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PRAS • PGM

As ferramentas de auto-regulação descritas neste trabalho foram classificadas de acordo com a Tabela 3, tendo em vista a sua abrangência e aplicabilidade na construção civil brasileira. Os sistemas de gestão desenvolvidos por organismos de normatização internacional por serem ferramentas genéricas aplicáveis a qualquer setor serão descritos neste capítulo, e os sistemas desenvolvidos por organizações não-governamentais internacionais de certificações de edificações junto com os programas locais de gestão voltadas para as construtoras serão analisados no capítulo 4.

Dentre as certificações dos sistemas de gestão desenvolvidas por organismos de normatização internacional, os mais difundidos e conhecidos no Brasil são as séries ISO 9001²⁵, ISO 14001²⁶, o PBPQ-H (Programa Brasileiro da Qualidade e

²⁵ Série de certificações que abordam a qualidade dos sistemas de gestão.

Produtividade do Habitat), SA 8000²⁷, e OHSAS 18001²⁸. Essas são certificações de adesão voluntária, porém são cada vez mais exigidas pelos clientes (CURKOVIC e PAGELL, 1999). Deve-se ressaltar que a implantação e manutenção desses sistemas só é possível quando os seus requisitos são incorporados na cultura e praticados no dia-a-dia das empresas, uma vez que esses sistemas de gestão fortalecem o processo de aprendizagem contínuo das empresas em busca da sustentabilidade.

Dentre os sistemas desenvolvidos por organizações não-governamentais internacionais voltadas para certificações do produto, dentre as certificações de edifícios verdes serão analisadas aquelas que foram importadas pelo mercado imobiliário brasileiro e vêm se consolidando como diferencial competitivo de mercado nos grandes centros: o LEED e o AQUA (HQE).

Dentre os sistemas criados por organismos não-governamentais nacionais, os programas locais de gestão voltados para as construtoras desenvolvidos pelas universidades, serão analisados aqueles do Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade (LACIS) da Universidade de Brasília: PRAS (Programa de Responsabilidade Ambiental e Social)²⁹, e o PGM (Programa de Gestão de Materiais)³⁰.

9.1.1.1 *Bênéfício do Empreendimento*

Como o objetivo deste trabalho é a identificação dos principais elementos destas normas que contribuem com a construção sustentável, a análise será direcionada para os seus princípios e principais requisitos, uma vez que a análise detalhada de cada requisito das normas foge ao escopo deste trabalho.

²⁶ Norma internacional que aborda a saúde e segurança ocupacional.

²⁷ Também emitido pela International System Organization, e aborda a gestão ambiental das empresas.

²⁸ Norma internacional que aborda a responsabilidade social das empresas.

²⁹ Programa desenvolvido pelo LACIS/FAU/CDS/UnB, que aborda aspectos de compra responsável por parte das empresas construtoras.

³⁰ Programa desenvolvido pelo LACIS/FAU/CDS/UnB, que aborda a gestão de resíduos nos canteiros de obras e o combate ao desperdício de materiais na construção civil.

Dentre as normas de certificação do sistema de gestão das empresas, a primeira a surgir foi a ISO 9001 que possui seu foco na qualidade e aprimoramento do processo produtivo, e normatiza o Sistema de Gestão da Qualidade das empresas, destinado aos processos internos das organizações. As demais certificações, ISO 14001 – meio ambiente; a OHSAS 18001 – saúde e segurança ocupacional; e o PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat - foram desenvolvidas posteriormente, seguindo o modelo e a estrutura da ISO 9001, possibilitando assim a sua implantação conjunta ou a integração posterior dos requisitos específicos das demais normas aos procedimentos operacionais das empresas³¹. Os princípios da ISO 9001 serão descritos de modo mais abrangente, possibilitando uma descrição sucinta das demais, que podem ser vistas como complementos temáticos da primeira.

Em todas as certificações citadas o elemento comum básico a ser atendido pelas empresas é a definição e declaração da sua Política, seja ela da qualidade, ambiental, da saúde e segurança ocupacional, de responsabilidade social ou integrada (dois ou mais temas declarados na mesma política). O diferencial entre a política interna de uma empresa e a política de um sistema de gestão certificado reside na exigência desta ser comunicada e entendida por todos os integrantes da empresa, ser pública, e principalmente, ser verificável por terceiros (TOMÉ e BLUMENSCHNEIN, 2007).

A verificação é realizada nos processos de auditoria, onde instituições credenciadas auferem se a política declarada é realizada, se os processos documentados estão de acordo com a atividade-fim da empresa no seu escopo pretendido, e se os requisitos da norma são atendidos. Nas certificações dos sistemas de gestão, as auditorias verificam se o que a empresa declarou que faz é realmente feito, ou seja, é a empresa que define o seu escopo, e uma vez declarado, deve documentar, implementar e registrar o mesmo para que sua atuação possa ser verificada.

A certificação de empresas não deve ser vista como uma premiação ou como sinônimo de que seus produtos são perfeitos, mas estas devem ser vistas como aquelas

³¹ A integração das várias certificações não é considerada integral, uma vez que há requisitos distintos entre elas.

que buscam a melhoria dos seus processos, seja com foco na qualidade, na diminuição dos seus impactos ambientais, na prevenção de acidentes ocupacionais ou na responsabilidade social, e que tornam os seus sistemas abertos para que todas as partes interessadas possam tomar conhecimento e se manifestarem. É essa abertura que lhes confere credibilidade e reconhecimento no mercado.

O princípio básico de um sistema de gestão baseado em aspectos normativos envolve a necessidade de determinar parâmetros de avaliação que incorporem não só os aspectos operacionais, mas também a política, o gerenciamento e o comprometimento da alta administração com o processo de mudança e melhoria contínua das condições de segurança, saúde e trabalho. Esse aspecto é de fundamental importância, pois, na maioria das vezes, tais melhorias exigem além do comprometimento, altos investimentos que requerem planejamento no curto, médio e longo prazo para a sua execução (QUELHAS e LIMA, 2006, p.10).

Os sistemas de gestão devem ainda propiciar a mudança de cultura, base para o sucesso da sua implantação, uma vez que para gerar benefícios as políticas declaradas devem ser incorporadas no cotidiano da realização das tarefas. Na sua implantação, buscam-se adequar às legislações vigentes e avaliar o desempenho da organização perante o cliente ou outros co-participantes da cadeia de valores (SILVA, R. A. S. D., 2008).

91B0ú16S009009:0B000,000BBS BB0SEEv010B)0B0Si9d0) 0d00 B09dS0l) 0 u) lid) d00

A Organização Internacional de Normatização (ISO) foi criada em 1946, sendo encarregada de desenvolver normas internacionais de fabricação, comercialização e comunicação para todos os tipos de indústria e comércio, com exceção da indústria elétrica e eletrônica. Seu principal objetivo é promover a padronização de normas de produtos, de segurança e da qualidade para empresas e organizações em nível internacional. A ISO é uma rede de institutos nacionais, composta por 157 países, inclusive o Brasil, com Secretaria Geral em Genebra, Suíça, de onde coordena os

trabalhos. É composta por delegações governamentais e não-governamentais que são subdivididas em subcomitês responsáveis pelo desenvolvimento das diversas normas (ISO, 2008).

Como o nome “Organização Internacional para Normatização” teria uma denominação e sigla diferente em cada país de língua distinta (“IOS” em inglês, “OIN” em português), decidiu-se usar a palavra grega *isos* que significa “igual”. Por isso, independente do país ou língua, o nome e sigla da organização é sempre ISO (ISO, 2008).

As normas desenvolvidas pela ISO são de adesão voluntária, uma vez que este é um organismo não governamental e não depende de nenhum outro órgão internacional, não possuindo autoridade para se impor a nenhum país. A sua adoção ocorre por exigências de mercado e comércio.

A série de normas ISO9000 foi criada em 1987 pelo *International Organizational Standards*³² e tem como objetivo a padronização de um modelo de gestão voltado para garantir uma melhor qualidade dos processos. Dentro da família das normas ISO 9000 somente a ISO 9001 é certificável e a única a ser descrita³³ neste trabalho. No Brasil ela é chamada ABNT NBR ISO 9001 (2000), onde o órgão regulador é o INMETRO.

Desde sua primeira versão em 1987, a série de normas passou por duas revisões em 1994 e 2000, e em 2008 está prevista uma nova revisão a ser aplicada a partir de 2009. A norma NBR ISO 9001:2000, por exemplo, em relação a sua versão anterior do ano de 1994, mantém vários de seus requisitos, porém organizados e descritos de forma melhor fundamentada, com conceitos mais atuais e coerentes de gestão.

A ISO 9001 é focada na gestão da qualidade de processos e não de produtos. Assume-se que não basta realizar o controle da qualidade final dos produtos, é

³² Organização privada, sem fins lucrativos, fundada em 1947, com sede em Genebra (Suíça). Seus membros são os Organismos Nacionais de Normalização de 157 países.

³³ Está prevista a publicação de uma nova versão em 2008, porém devido a falta de bibliografia e de aplicação da nova versão, optou-se pela análise da versão da ISO 9001: 2000.

necessário controlar o processo de produção por meio da descrição das atividades, e da garantia da rastreabilidade dos processos para que ao se identificar falhas nos produtos, possa-se identificar mais facilmente as suas causas e assim melhorar o processo como um todo e não apenas corrigir as falhas dos produtos.

Os principais elementos da norma são o foco no cliente, a melhoria contínua, e o respeito ao ser humano. Esses princípios devem ser expressos no atendimento aos seguintes requisitos gerais: identificar os processos; determinar a seqüência e interação destes; determinar critérios/ métodos para assegurar que a sua operação e o controle sejam eficazes; prover recursos e informações para operação e monitoramento; monitorar, medir e analisar; implementar ações necessárias para atingir os resultados planejados e a melhoria contínua.

A ISO 9001 possui uma abordagem por processos e tem a sua estrutura baseada no processo PDCA (do inglês: Plan – Planejamento; Do – Fazer; Check – Verificar; Action – Ação), conforme a Figura 8. A norma especifica os atributos básicos a serem seguidos pelas empresas em seus sistemas de gestão da qualidade, nos quais são definidos os procedimentos que asseguram a qualidade dos produtos e dos processos de acordo com padrões previamente estabelecidos pela própria empresa (PAULA e MELHADO, 2005).

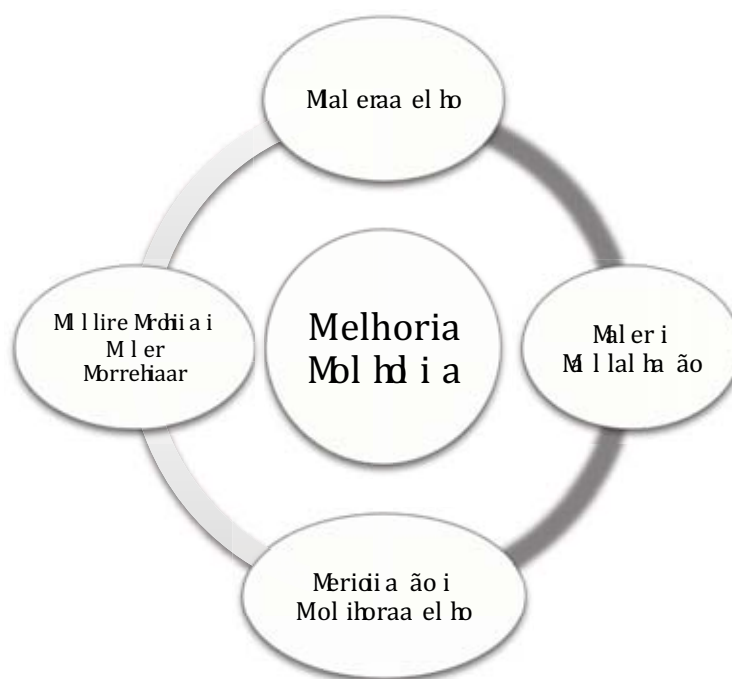


Figura 8 - Ciclo PDCA.

Ao utilizar um preceito básico da administração, a ISO 9001 pretende ser ajustável a qualquer tipo de empresa e propiciar a melhoria contínua por meio da análise crítica dos resultados da verificação e monitoramento que procuram corrigir as falhas encontradas e identificam as oportunidades de melhorias. A norma tem como princípio a rastreabilidade dos processos, para verificar se durante a execução o planejamento dos processos e atividades foram seguidos e para identificar as possíveis causas de falhas nos produtos.

Essa prática possui a seguinte estrutura de documentos: a elaboração de um manual, onde são descritos o organograma de atividades, a organização do sistema de gestão, onde é declarada a política e o escopo. Depois vem a descrição dos procedimentos para a realização das atividades que influenciam na qualidade do produto, e como base do sistema estão os registros das atividades realizadas.

Por exigir a adoção do gerenciamento da produção por processos, a ISO 9001 faz com que o raciocínio seja realizado com base em “entradas” e “saídas”, onde se identificam os “clientes internos” e os “clientes externos” da organização. Por “clientes internos” entende-se a correlação da qualidade do desenvolvimento inicial de

um produto até a sua finalização. “Clientes externos” são aqueles que não trabalham na organização, mas são partes interessadas no negócio, gerando demandas diversas. (colocar exemplo).

Este modelo permite que a produtividade, traduzida pela eficiência em se transformar ‘entradas’ em ‘saídas’ num processo produtivo, possa ser melhor avaliada. Dentro desta definição, o estudo da produtividade no processo de produção, inclusive de obras de construção civil, poderia ser feito sob diferentes abordagens. Em função do tipo de entrada (recurso) a ser transformada, é possível estudar a produtividade sob diversos pontos de vista: físico, isto é, no uso dos materiais, equipamentos ou mão-de-obra; financeiro, quando a análise se faz sobre a quantidade de dinheiro demandada; ou social, quando o esforço da sociedade como um todo é encarado como recurso inicial do processo (COSTA, 2003, p.77) .

Entretanto, devido a questionamentos sobre a aplicabilidade da ISO 9001 na construção civil (AMBROZEWICZ, 2003) e buscando fomentar a adoção da norma pelo setor, em 1996 o Governo Federal desenvolveu o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H) nos moldes da ISO 9001, utilizando a mesma estrutura e requisitos, visando aumentar adesão do setor e a adaptá-lo aos programas de qualidade.

“O objetivo geral do PBQP-H é apoiar o esforço brasileiro de modernidade pela promoção da qualidade e produtividade do setor de construção habitacional com vistas a aumentar a competitividade dos bens e serviços por ele produzidos, estimulando projetos que melhorem a qualidade do setor” (www.pbqp-h.gov.br, acessado em 14/01/2008).

Por meio do PBQP-H, a partir do final dos anos 90, o Governo passou então a apoiar o esforço de reestruturação do setor produtivo em torno de duas questões fundamentais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva. O setor público age essencialmente como indutor de um processo evolutivo de qualidade, e o setor privado assume o compromisso com a implementação dos sistemas de qualidade do programa. (PAULA e MELHADO, 2005, p.2)

Florim e Ovelhas (2004) consideram o PBQP-H o programa de certificação mais adequado para a construção civil do que a ISO 9001 por envolver todas as etapas da cadeia produtiva configurada nos seus seis programas: Qualificação de Empresas de Serviços e Obras, Qualificação dos Materiais de Construção, Autogestão na Construção, Sistema Nacional de Aprovações Técnicas, Qualidade dos Laboratórios e Formação e Requalificação Profissional; aumentando a competitividade do setor, incluindo a modernização técnica e gerencial das empresas.

No caso das construtoras foi elaborado um projeto específico, o Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras – SiAC, no qual as empresas são certificadas de acordo com o tipo de obras e serviços realizados de modo gradual do nível D (nível inicial e com menores exigências, com validade de seis meses) ao nível A (nível máximo e equivalente a ISO9001), esse sistema também é regido pelo INMETRO. Para a especialidade técnica Execução de Obras, aplicável às empresas construtoras, são os seguintes os subsetores passíveis de certificação pelo SiAC: obras de edificações; obras de saneamento básico; obras viárias e obras de arte especiais (pontes, viadutos e túneis).

A estrutura de documentos do PBQP-H é a mesma da ISO 9001 e, por isso, são consideradas equivalentes, pois a empresa certificada no PBQP-H nível “A” pode solicitar a certificação ISO 9001, entretanto a empresa que possui a certificação ISO 9001 não pode solicitar a certificação do PBQP-H pois ele possui requisitos complementares. Os requisitos do SiAC que melhor representam a adaptação da NBR ISSO 9001:2000 à linguagem da construção civil são os que tratam dos procedimentos de execução de serviços e do controle de materiais (COSTA, 2003).

Dentre os requisitos para a obtenção da certificação do PBPQ-H, deve-se desenvolver os procedimentos documentados para as porcentagens mínimas de serviços de execução e de materiais controlados de acordo com o tipo de obra e o nível de certificação pretendidos, determinados no documento de Requisitos Complementares aplicável e informar aos Organismos de Certificação de Obras (O.C.C).

No PBQP-H, a empresa deve descrever as características de todas as obras em andamento, independentemente do seu escopo e do estágio de execução, incluindo nome da obra, endereço, responsável técnico, tipo da obra, características de seu porte (área construída, número de unidades, extensão, superfície, volume de concretagem, etc.), observações e particularidades, datas de início e de previsão de término, serviços em execução realizados com mão-de-obra própria e realizados por subempreiteiros, e quantidade de funcionários próprios e terceirizados (AMBROZEWICZ, 2003).

No que se refere à execução de obra, os principais requisitos são: controle de documentos; controle de registros; foco no cliente; competência, conscientização e treinamento; infra-estrutura; ambiente de trabalho; aquisição; com destaque para os itens de Execução do produto, e seus subitens como o Plano da Qualidade da Obra, que rege a execução dos serviços em si e descreve os procedimentos e requisitos gerais e específicos de cada obra.

Os itens listados acima estão focados na qualidade final do produto, sua rastreabilidade, controle de execução, destino adequado de resíduos e efluentes, desenvolvimento de ambiente propício e capacitação dos profissionais envolvidos, que são elementos fundamentais para o desenvolvimento de uma construção sustentável.

Quanto à contribuição ao desenvolvimento da sustentabilidade aplicada aos canteiros de obras a ISO 9001 e mais especificamente o PBQP-H possuem como contribuição a introdução de atividades relacionadas com a rastreabilidade dos serviços, verificação de materiais, procedimentos de compras, foco no cliente, elaboração de planejamento detalhado de obra que inclui o projeto do canteiro, planejamento das atividades, desenvolvimento de ambiente propício, capacitação dos profissionais envolvidos e o comprometimento em destinar corretamente os resíduos e efluentes da obra. Apesar de não possuírem especificações diretas relativas a aspectos ambientais ou sociais, a introdução dessas atividades propicia a mudança de cultura das empresas, principalmente no que se refere ao planejamento das atividades e treinamento dos colaboradores, contribuindo para adoção futura de ações voltadas para a estruturação da sustentabilidade.

9IBIBIISO09009:B0090BSi9d:)0IOB09dSB:)iOEcl 10

Na década de 1990, em função de diversas catástrofes naturais, vários países desenvolveram suas normas e leis ambientais, que variavam muito de um lugar para o outro, de modo que sentiu-se a necessidade de haver um indicador universal para avaliar os esforços das organizações e empresas em alcançar uma proteção ambiental confiável e adequada às suas atividades. Nesse contexto, a ISO foi convidada a participar da Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92, e assumiu o compromisso de desenvolver uma norma ambiental internacional, posteriormente chamada de ISO 14000.

Em 1996 foi publicada a primeira versão da série de normas ISO 14000 com o intuito de unificar a linguagem dos sistemas de gestão ambientais e estabelecer critérios comuns para avaliação das empresas. Assim como na ISO 9000, dentro da família da ISO 14000 a única passível de certificação é a ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental, e a única a ser descrita nesse trabalho.

É importante ressaltar que as normas ISO 14000 não fixam metas ambientais para a prevenção de poluição, e tampouco criam um ranking de desempenho ambiental. A norma estabelece ferramentas e sistemas de gestão focados nos processos de produção internos de organizações e empresas em relação aos efeitos ou externalidades destes no meio ambiente (LEÓN, 2003).

Enquanto os Sistemas de Gestão da Qualidade tratam das necessidades dos clientes, os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) estão direcionados a atender às necessidades de um amplo espectro de partes interessadas e de proteção ambiental requeridas pela sociedade. Pode-se afirmar que enquanto para as normas da série ISO 9000 o cliente é quem compra ou recebe o produto, para as normas ISO 14000 o cliente são as “partes interessadas”, e estas incluem desde as autoridades públicas, seguradoras, acionistas, bancos, até associações de bairro e de proteção ao meio ambiente. Quanto ao produto, para a série ISO 9000 ele é o resultado de processos ou atividades intencionais, enquanto que no SGA o produto resultante é não-intencional: resíduos e poluentes.

Enquanto os requisitos da ISO 9001 estão relacionados com o compromisso de que o produto é realizado conforme os requisitos especificados pelo cliente, ou qualidade declarado, no caso do SGA, não há um cliente direto, pois o modelo deste sistema introduz os seus requerimentos básicos de desempenhos: cumprimento de toda a legislação e regulamentações ambientais aplicáveis às atividades das empresas e o compromisso com a melhoria contínua do seu SGA de acordo com a política da empresa baseada na avaliação de seus impactos ambientais.

A adoção e a implementação, de forma sistemática, de um conjunto de técnicas de gestão ambiental podem contribuir para a obtenção de resultados ótimos para todas as partes interessadas. Contudo, a adoção desta Norma por si só não garantirá resultados ambientais ótimos. Para atingir os objetivos ambientais e a política ambiental, pretende-se que o sistema da gestão ambiental estimule as organizações a considerarem a implementação das melhores técnicas disponíveis, onde apropriado e economicamente viável, e que a relação custo-benefício de tais técnicas seja levada integralmente em consideração. (ABNT, 2004, p.7)

Para que uma organização obtenha um certificado ISO 14001, é necessário que atenda as seguintes exigências (SILVA, V. L. D., 2008):

- a) **Política ambiental:** a direção da empresa deve elaborar uma Política Ambiental que represente seus produtos e serviços, que seja divulgada entre os funcionários e a comunidade. A direção deve demonstrar que está comprometida com o cumprimento dessa política. Deve obter o cumprimento legal e buscar o melhoramento contínuo do desempenho ambiental da empresa.
- b) **Aspectos ambientais:** a organização precisa ter procedimentos que permitam identificar, conhecer, administrar e controlar os resíduos que ela gera durante o processamento e uso do produto: Emissões Atmosféricas, Efluentes Líquidos e Resíduos Sólidos.
- c) **Exigências legais:** a empresa deve desenvolver uma sistemática para obter e ter acesso a todas as exigências legais pertinentes a sua atividade. Essas exigências devem ficar claras à direção da empresa. Os funcionários devem

conhecer essas exigências e as documentações necessárias para seu cumprimento.

Dada a complexidade e ambigüidades da legislação ambiental brasileira, atender a este último requisito, pode ser caro e muitas vezes inexecutável. Como exemplo pode-se citar o caso da gestão de resíduos sólidos da construção civil, disposto na Resolução 307/ 2002 do CONAMA que determina a obrigatoriedade da separação dos resíduos pelas construtoras em suas obras e que as responsabiliza pela sua correta destinação, através do instrumento dos programas de gestão de resíduos. A resolução também determina instrumentos para o Poder Público, municípios e estados, que são responsáveis pela criação de Planos de Gerenciamento de Resíduos, como áreas de transbordo e a disponibilização de aterros sanitários licenciados ambientalmente. Entretanto, a maior parte dos municípios e estados brasileiros não cumpriram a legislação, dificultando e desestimulando o setor privado a cumprir a legislação vigente (ABRELPE, 2008).

Segundo a ISO, a adoção do sistema de gestão ambiental traz benefícios que incluem: redução no uso de matérias-primas e no consumo de energia; melhoria da eficiência do processo; diminuição na geração de rejeitos e de custos da sua disposição; e melhoria do gerenciamento de rejeitos, utilizando processos como a reciclagem e a incineração para tratar resíduos sólidos, utilização de técnicas mais eficientes para o tratamento de efluentes líquidos e a diminuição dos passivos ambientais (TOMÉ e BLUMENSCHHEIN, 2007).

Entretanto, Pombo e Magrini (2008) relatam que apenas 2% do total de certificações ISO 14001 emitidas no Brasil são para empresas da Construção Civil, indicando uma possível dificuldade do setor em se adaptar às questões ambientais. Outro fator a ser considerado é o fato do mercado brasileiro de construção, o consumidor, os clientes, o governo, não fazerem exigências ambientais em seus contratos, sendo que as empresas que buscam essa certificação possuem como foco o mercado externo ou clientes específicos.

91-19100- (- (09009:0-0090-Qi9dD) 0100-09d(0100(OEu:) EI) 0 00) I d00fu0) fi(E) l0

Usualmente as Normas são formuladas por órgãos normatizadores internacionais, com o apoio de diversas instituições nacionais dos diferentes países, e dentre aquelas a ISO é a mais conhecida. No entanto, devido à existência prévia da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e por ela ter lançado as Diretrizes sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho³⁴ (ILO – OSH), os sistemas oficiais de normalização internacional não elaboraram normas para Sistemas de Gestão voltados para as questões de Segurança e Saúde no Trabalho (SST).

Entretanto, essa falta de “referência” normativa para a área de SST, juntamente com a demanda de diversas instituições para sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, relativamente à qual pudessem ser avaliados e ter os seus sistemas certificados, levou o *Occupational Health and Safety Assessment Group* a lançar as OHSAS 18001:1999, *Occupational Health and Safety Management System* (Sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional).

No desenvolvimento da norma houve a preocupação de levar em conta algumas normas nacionais de outros países já existentes (Inglaterra em 1966, BS 8800; Espanha em 1997, UNE 81900; EUA em 1996; Norma OHS), assim como a compatibilidade com as normas ISO 9000 e 14000 (NBS CONSULTING GROUP, 2008). A norma britânica BS 8800 (*British Standard*) foi uma das primeiras tentativas consistentes de se estabelecer uma referência normativa para a implementação de um sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho. Esta norma juntamente com a ILO – OSH formaram a base para o desenvolvimento da OHSAS 18001, que teve a sua estrutura alinhada aos conceitos das Normas da série ISO 9000 (Sistema da Qualidade) e série ISO 14000 (Gestão Ambiental).

A certificação em conformidade com a OHSAS 18001 é concedida por Organismos Certificadores de Sistemas (OCSs) de forma “não-creditada”, pois não é concedida por entidade oficial, no caso do Brasil o INMETRO. Apesar disso, a

³⁴ ILO- OSH é o documento balizador para o desenvolvimento de diversas normas de trabalho nacionais dos países filiados à Organização das Nações Unidas (ONU).

OHSAS 18001 firmou-se no mercado internacional, sendo uma referência de boas práticas entre as empresas e tornando-se reconhecida mundialmente. Na revisão de 2007, o OHSAS Group passou a intitular a OHSAS 18001 como uma Norma.

A OHSAS 18001 contém requisitos de um sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), que permitem que uma organização possa controlar os seus riscos e perigos, e melhorar o seu desempenho. Assim como a ISO 14001, não indica os critérios de desempenho específicos da Segurança e Saúde Ocupacional, nem fornece especificações detalhadas para o projeto de um sistema de gestão.

Os objetivos da norma são estabelecer um sistema de gestão de SSO destinado a eliminar ou minimizar o risco para os trabalhadores e para as outras partes interessadas que possam estar expostas a riscos associados às suas atividades; implementar, manter e melhorar de forma contínua o sistema; assegurar-se da conformidade com a política de SSO que a empresa estabelecer; demonstrar essa conformidade a terceiros; e obter a certificação ou o reconhecimento de seu sistema de gestão por uma organização externa (organismo de certificação).

Dentre os requisitos da OHSAS 18001 estão o atendimento à legislação nacional pertinente, a elaboração de um mapa de riscos inerentes às atividades realizadas pelos seus trabalhadores na confecção dos produtos, classificação de sua gravidade e ocorrência e a partir deles elaborar mecanismos de prevenção e atendimento às emergências.

Em relação à sua compatibilidade com as demais normas da ISO, a OHSAS 18001 possui um diferencial: a exigência de procedimento específico para “consulta e comunicação”. Com isso, a política e o sistema de SSO não devem ser somente comunicados e entendidos por todos os membros da empresa, mas devem também assegurar a participação e consulta das considerações dos trabalhadores no seu desenvolvimento e manutenção. Na Construção Civil essa consulta é realizada através

da CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, e dos DDS – Diálogos Diários de Segurança³⁵.

Um elemento importante a favor da segurança, saúde e melhoria das condições de trabalho é a informação. A empresa deve possuir mecanismos internos para divulgar os objetivos, indicadores de desempenho e resultados, estimulando a participação dos trabalhadores. Uma informação bem elaborada contribui para a conscientização de segurança dos trabalhadores e de seus superiores. Além da informação devem-se criar mecanismos, como por exemplo caixas de sugestões, permitindo que os trabalhadores apresentem suas propostas e reconhecendo aquelas que forem implementadas na prática. (QUELHAS e LIMA, 2006, p.16)

Uma das premissas da OHSAS 18001 é que as ações de prevenção tenham um caráter pró-ativo em vez de reativo. Ou seja, pressupõe-se que no planejamento das atividades também sejam considerados os seus riscos e que as atividades não devam ser iniciadas antes de todos os elementos de proteção terem sido colocados.

No Brasil a legislação pertinente é ampla e estabelece os procedimentos e as responsabilidades das empresas em relação à Saúde e Segurança no trabalho. As principais ferramentas aplicáveis à Construção Civil são: PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, conhecido como NR-7, PCMAT – Programa de Condições e Meio ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, NR-18; PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, NR-9; CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes; e a SIPAT – Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho.

Essas ferramentas auxiliam na prevenção de acidentes ocupacionais de maneira conjunta, pois abordam o monitoramento da saúde do trabalhador (verificação de aptidão para esforço físico), o meio ambiente de trabalho (sinalização, estruturas de apoio), avaliação dos riscos, a participação e envolvimento dos trabalhadores nas decisões da empresa referentes à SSO através da CIPA e promovem a educação e conscientização dos trabalhadores na SIPAT.

³⁵ Os DDS são reuniões realizadas antes do início dos trabalhos diários, que podem envolver equipes ou todo o corpo da obra, e possuem seu foco em instruções de saúde e segurança, podendo ser utilizados para disseminação de outros avisos pertinentes.

Dentre os benefícios de um SSO, podem-se ressaltar as significativas melhorias nas condições e ambiente de trabalho (melhor ambiente corporativo), compromisso com a continuidade e sustentabilidade do sistema, redução de custos com indenizações, seguros, prejuízos de acidentes de trabalho, faltas de funcionários, e benefícios econômicos demonstrativos aos proprietários ou acionistas.

O tema da segurança e saúde na construção é relevante tanto pela exposição ao perigo constante, como nos trabalhos em altura, e manuseio de produtos tóxicos, mas também porque a prevenção de acidentes de trabalho nas obras exige enfoque específico. Essa especificidade deve-se tanto pelo caráter temporário dos centros de trabalho (obras) (SILVA, R. A. S. D., 2008), quanto pela utilização de elementos de proteção móveis e pela alta rotatividade da mão-de-obra, que demandam investimento constante em treinamentos e conscientização (DALCUL, 2001).

Apesar da ampla ação do governo em fiscalizar e difundir a aplicação das ferramentas supracitadas, no Brasil a Construção Civil ocupa a quinta colocação do número de acidentes de trabalho, sendo considerada uma das atividades mais perigosas (RODRIGUES, 2008). Esse dado demonstra como a implantação da OHSAS 18001 na construção civil pode ser uma ferramenta importante no aprimoramento da qualidade e efetividade das ações tomadas para a prevenção dos acidentes ocupacionais.

0

91-19100 - 0000:0-0090-0 090(E9) ilid) d00(fi) 10

Criada em 1997 pela SAI (*Social Accountability International*), ONG dos Estados Unidos, formada por representantes de empresas, sindicatos de trabalhadores e ONGs; é o primeiro padrão global de certificação social que busca garantir os direitos básicos dos trabalhadores. Ela é um padrão internacional voluntário verificável para administrar, auditar e certificar as relações de trabalho dentro das organizações, sem ambições de substituir a legislação trabalhista do país, mas buscando dar apoio e proporcionar um método de gerenciamento para o seu cumprimento. A SAI credencia organizações qualificadas para verificar a conformidade de empresas frente aos

requisitos da norma, promove o entendimento e estimula sua implementação em todo o mundo. (BRUNO, 2005).

A norma é composta por nove requisitos que têm como base as Convenções da Organização Internacional do Trabalho, a Declaração Universal dos Direitos Humanos e a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos da Criança. A certificação cobra ainda o cumprimento de leis locais, no caso do Brasil a CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas.

Os requisitos que devem ser incorporados pela empresa são (SA8000: Gestão da responsabilidade social empresarial interna. Informações gerais para a implementação da norma, 2008):

- a) *Trabalho infantil*: não é permitido. Trabalho infantil é aquele executado por pessoa menor de 15 anos (ou a idade mínima estabelecida pelas leis locais, o que for mais estrito). Caso a empresa que estiver buscando a certificação tenha em seus quadros menores de 15 anos, ela não deve demiti-las. Deve nesse caso desenvolver e apresentar um plano de trabalho em que esteja assegurado que a criança não se submeta a trabalhos danosos à sua saúde e deve garantir a sua educação. Isto evita que as crianças despedidas se submetam a trabalhos ainda mais penosos (já que geralmente estão inseridas num ciclo de pobreza e o trabalho é a única forma de sobrevivência);
- b) *Trabalho forçado*: não é permitido. É caracterizado trabalho forçado aquele em que o trabalhador não recebe remuneração em troca de seu esforço. Não é permitida a retenção de documentos pela empresa nem a realização de depósitos por parte dos empregados;
- c) *Saúde e segurança*: devem ser asseguradas. Manutenção de um ambiente de trabalho saudável, foco na prevenção de acidentes, manutenção de máquinas, utilização de equipamentos de segurança e treinamentos regulares devem constar de um sistema de gerenciamento de saúde e segurança da empresa.

- d) *Liberdade de associação e negociação coletiva*: devem ser garantidas. Os trabalhadores não precisam necessariamente associar-se, mas devem ter direito ao diálogo com a empresa. A comunicação direta deve ser estimulada.
- e) *Discriminação*: não é permitida, especialmente em caso de contratação, remuneração, acesso a treinamento, promoção ou encerramento de contrato baseados em critérios como raça, classe social, etnia, sexo, orientação sexual, religião, deficiência, associação a sindicato ou afiliação política.
- f) *Práticas disciplinares*: não são permitidas. Punições físicas ou mentais, coerção física e abuso verbal, pagamento de multas por não cumprimento de metas são todas práticas não permitidas.
- g) *Horário de trabalho*: não deve ultrapassar 48 horas semanais, além de 12 horas-extra semanais. Pelo menos um dia de descanso deve ser providenciado num período de sete dias. No caso do Brasil, a legislação é mais estrita, portanto é a que deve ser aplicada (44 horas semanais).
- h) *Remuneração*: deve ser suficiente para cobrir custos de moradia, vestuário, alimentação, além de uma renda extra. A empresa deve ainda assegurar que não sejam realizados contratos por trabalho executado ou esquemas de falsa aprendizagem para evitar o cumprimento de obrigações impostas por lei.
- i) *Sistemas de gestão*: deve existir um sistema de gestão que garanta a efetividade do cumprimento de todos os requisitos da norma, por meio de documentação, implementação, manutenção, comunicação e monitoramento da empresa em relação às questões abordadas na norma, num processo de melhoria contínua.

Um princípio relevante da SA 8000 é a disseminação de valores ao longo da cadeia de produção, pois as empresas certificadas nesse sistema, ao declararem a sua política, buscam de seus fornecedores e parceiros a mesma postura, principalmente no que se refere ao combate ao trabalho infantil, trabalho escravo e informalidade.

A adoção da SA 8000 pela Construção Civil tem um papel importante no combate à alta informalidade do setor. Estima-se que 43,8% da cadeia produtiva seja informal, com condições impróprias de trabalho e relações sociais injustas (LISBOA, 2007; OLIVEIRA, 2008; DACUL, 2001).

Um passo seguinte quanto à responsabilidade social nos negócios é a adoção dos princípios da *Ethical Investments Research and Information Service* (EIRIS), que expressam a recusa em realizar negócios com empresas envolvidas em acidentes ambientais, com alto grau de poluição, produção e comércio de armas, atividades nucleares e suporte à regimes de governo opressores. Entretanto, reconhece-se que a adoção desses princípios pela Construção Civil apresenta-se atualmente como algo além de suas reais capacidades, sendo esta uma ferramenta mais aplicável à órgãos de financiamento.

Environmental Product Declaration) baseado na ACV, níveis de classificação para edifícios, e fomentou um *benchmark* que avalia aspectos relacionados com energia, impacto ambiental, saúde e produtividade (SILVA, 2003).

Por terem o seu foco nas questões relativas ao desempenho ambiental, os prédios que seguem as recomendações desse tipo de certificação são conhecidos como *green buildings* ou “edifícios verdes”.

Posteriormente, outros países também desenvolveram suas ferramentas de avaliação ambiental de edifícios. Dentre eles pode-se citar o canadense BEPAC em 1993, o Green Building Challenge- (Internacional) de 1996, o americano LEED (USA) em 1999, o japonês CASBEE em 2002, o australiano Green Star em 2002 e o francês HQE em 2005. O BREEAM é considerado a base dessas ferramentas. A Tabela 4 mostra diversas certificações e seus respectivos países de atuação, as certificações com asteriscos são as analisadas nesse projeto.

<p>AQUA-çBsvsBç</p> <p>AAUB- - ççvUJ - ç</p> <p>- AUQUABvUA çç* - UçUdvç</p> <p>- QUçAs UAA - ççB- sBQgvç</p> <p>As - - BçUvAs ççABstsUBç</p> <p>* QçB- AA çç* - UççQ- Uçç</p> <p>AçAAAççAUBç</p> <p>J AU- s AççA- stBgvUç</p> <p>v- s AAs A* Açç*UdBç</p>	<p>Bs - - AA ççç QBU- çUUBI- ç</p> <p>- AUç AA- AvççUBéBvç</p> <p>- - U * ççvBvvUç</p> <p>ABAUççA- séBççd- çUBIç</p> <p>UAB BççAUç vUt vç</p> <p>* Q- ççAsvUçvç</p> <p>J - - Uççç stvd- sçUUBI- sçç</p> <p>As UA AU- ççABUçUdBç</p> <p>UBAv çççBvççd- çUBIç</p> <p>A- s U- ççç sUvUt vç</p>
--	---

Tabela 4 - Certificações de Green Buildings pelo mundo

As certificações de edificações têm por objetivo atestar a qualidade e o desempenho ambiental de edificações e ao invés de certificar a empresa construtora em si, foca as ações no empreendimento. Assume-se que através da adoção das práticas por empreendimento as empresas serão capazes de induzir melhorias no desempenho ambiental das suas construções como um todo (DEGANI, 2005).

As práticas mínimas exigidas pelas certificações estabelecem o atendimento à legislação e um desempenho superior às práticas usuais de mercado, forçando uma mudança de atitude pelas empresas como um todo, e um ajuste da cadeia produtiva para atendê-la, pois envolve o comprometimento dos investidores, coordenadores, projetistas e construtores.

O Brasil não possui um sistema de avaliação de edifícios nacional. Entretanto, com a necessidade de promover e desenvolver a construção de *green buildings*, estão em atuação no mercado brasileiro dois sistemas de avaliação internacionais, o LEED e o HQE, que no Brasil foi chamado de AQUA. Tendo em vista que um dos objetivos deste trabalho é avaliar a preparação das construtoras em atender as novas exigências de mercado, serão analisadas nesse trabalho apenas estas duas certificações.

Dentre os sistemas criados por organismos não-governamentais nacionais, os programas de gestão voltados para as construtoras e desenvolvidos por universidades, serão analisados os programas desenvolvidos pelo Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade (LACIS) da Universidade de Brasília: o Programa de Gestão de Materiais (PGM) e o Programa de Responsabilidade Ambiental e Social (PRAS).

O LACIS foi criado em 2004 como uma parceria entre o Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS/UnB) e a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU/UnB) e visa à pesquisa, ensino e extensão em diferentes áreas do conhecimento. Ele tem como foco a sustentabilidade do ambiente construído, considerando a inclusão social e a Educação Ambiental com o fortalecimento do sistema de aprendizado de indústrias e de outras organizações (www.unb.br/fau/lacis).

Os trabalhos do LACIS fundamentam-se na teoria da inovação, valorizando como vetor de mudança o fortalecimento do sistema de aprendizado dos agentes de cadeias produtivas. Nos programas apresentados o elemento difusor é a empresa construtora.

Dada à especificidade da indústria da construção, a introdução de novas metodologias requer uma abordagem específica e a elaboração de metodologias

próprias. Um exemplo foi a criação do PBQP-H pelo Governo Federal para promover e difundir a adoção do sistema de gestão da qualidade (ISO 9001) no setor por meio de adaptações de linguagens e criação de itens específicos e norteadores do processo.

Para o LACIS, a indústria da construção é caracterizada como um sistema vivo resultante de uma rede, uma estrutura, um processo e um significado, onde:

Enxergar a CPIC como um organismo vivo potencializa a integração e o compartilhar de agentes, instrumentos e objetivos, ao mesmo tempo em que permite reconhecer seu processo cognitivo. Além disto adquirir a consciência de que uma decisão está ligada a tantas outras e que causa impactos em tantos outros contextos, faz com que a maneira de raciocinar se modifique. (BLUMENSCHNEIN, 2006, p.4).

Os programas que serão descritos possuem, portanto, a visão sistêmica das ações propostas e possuem como objetivo a difusão do conceito da sustentabilidade através do desenvolvimento do conhecimento dos agentes transformadores.

0

91-1 0-EED0vLIL0(LD) dD: 9hiD0iEOEED: Ey0) Ed0EEvi: (E: DEd) R0 DD9iEE)

0

O LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) é um sistema de classificação criado pelo *U.S. Green Building Council* (USGBC). Esse conselho norte-americano é uma organização sem fins lucrativos que congrega representantes de diversos ramos da construção no intuito de promover construções que espelhem responsabilidade ambiental, econômica e social.

O LEED foi criado pelo USGBC para definir padrões de sustentabilidade em construções e planejamento urbano em 1993, e hoje está presente em 41 países, inclusive no Brasil através do GBC Brasil. A primeira versão foi lançada em 1999, e o sistema é atualizado regularmente (a cada 3 ou 4 anos), e encontra-se na terceira revisão a ser lançada em 2009.

Esta certificação americana promove projetos que reduzem a poluição, economizam energia, racionalizam o uso da água e utilizam materiais reciclados e não agressivos. O seu critério de classificação foi elaborado pelo USGBC com base em consenso entre os diversos integrantes da cadeia produtiva americana; objetiva o desenvolvimento de edifícios de alto desempenho e sustentáveis, é orientado para o mercado, e possui grande reconhecimento internacional (CASADO, 2008).

O LEED certifica diversos tipos de edificações, divididos nas seguintes categorias: LEED NC - Novas construções e grandes projetos de renovação; LEED EB – Edifícios existentes; LEED CI – Projetos de interiores e edifícios comerciais; LEED CS – Projetos da envoltória e partes central do edifício; LEED for Homes – Residências (ainda não disponível no Brasil); LEED Schools – Escolas; LEED ND – Desenvolvimento de bairros (em desenvolvimento com um piloto no Brasil); LEED Retail – Lojas (em desenvolvimento); e LEED Hospitals – Hospitais (em desenvolvimento).

Os seus critérios de avaliação estão divididos pelos seguintes temas³⁸: Espaço sustentável (SS); Eficiência do uso da água (WE); Energia e Atmosfera (EA); Materiais e Recursos (MR); Qualidade ambiental interna (EQ); e Inovação e Processos (IN).

A pontuação varia de acordo com a categoria a ser atendida. A partir de um número mínimo de pontos a construção poderá ser certificada, sendo: Certificada, Prata, Ouro ou Platina, conforme

³⁸ Manteve-se as siglas originais do inglês por ser desta forma que o GBC Brasil os apresenta.

Tabela 5. Além dos pontos, existem também os pré-requisitos que devem ser atendidos além da pontuação mínima. Como exemplo da pontuação e pré-requisitos exigidos são apresentados na Tabela 6 aqueles referentes ao LEED NC V2.2 – Novas Construções.

Tabela 5 - Pontuação necessária LEED NC, adaptado de (CASADO, 2008).

Certificados	Pontos Necessários
Platina	52 a 69 – 75%
Ouro	39 a 51 – 56%
Prata	33 a 38 – 48%
Certificado	26 a 32 – 38%

Tabela 6 - Categorias e Pontuação LEED NC, adaptado de (CASADO, 2008).

Categoria	Pré-requisitos	Pontos Possíveis	%
Espaço Sustentável (SS)	1	14	20,29%2
Eficiência do uso da água (WE)	0	5	2,25%2
Energia e Atmosfera (EA)	3	17	20,50%2
Materiais e Recursos (MR)	1	13	20,00%2
Qualidade Ambiental Interna (EA)	2	15	22,20%2
Inovação e Processos (IN)	0	5	2,25%2
Total	7	69	100%

A pontuação é aferida quando do cumprimento de um certo item, ou critério, não havendo relação de peso entre os itens ou categorias, mas o número variável de créditos dentro das categorias define a importância de cada uma delas.

Os créditos foram divididos por tema, e apresentados numa matriz de responsabilidades das etapas / profissionais pelos quais cada crédito pode ser atendido (U.S. GREEN BUILDING COUNCIL, 2006). A matriz de responsabilidades considera os seguintes determinantes³⁹: *Design Submittal* (Pré-requisitos do projeto), *Construction Submittal* (Pré-requisitos de construção), *Owner Decision-Making* (Decisões do proprietário), *Design Team Decision-Making* (Decisões de projeto), e *Contractor Decision-Making* (Decisões da construtora / empreiteiro).

Os créditos que para serem atendidos são de responsabilidade compartilhada pela construtora totalizam 17 pontos, sendo 2 pré-requisitos, portanto a atuação no canteiro de obras representa 28,57% dos pré-requisitos e 24,64% dos pontos possíveis, apresentados na

Tabela 7.

Tabela 7 - Créditos atribuídos ao construtor de acordo com o LEED v2.2

Categorias e Créditos Construtor	Créditos	
Créditos (i)	Total créditos	Categoria
22, 22D, 59%uc%, 5Ac%vi%P, lluc, 5Preve5%, 522 2, reve5uc, 2a2, luiuc, 2dura5%e22, 59%uuc, u2	Pr, 2re, ui9%2	2
22c22222i%e2 evel, , me5%2Pr, %c%2 r2e9%re2Habi%222 2, r, %uc, 2 u2eu, erauc, 2de2au5a222, rau	22r, di%2	2
22c22222Hea%29a5d2rfec%22D, 52, , f222rfei% 2lda2de2 cal, r22, ce% 22, ber%rau	22r, di%	2
22c22222Hea%29a5d2rfec%22D, , f222rfei% 2lda2de2cal, r22 c, ber%rau	22r, di%	2
Créditos do Projeto (WC)	Categoria	Créditos
Créditos (C)	Total C crédito	Créditos
nA, 22Du5dame5%alD, mmi99i, 5i5l 2 f22de2buildi5l 2	Pr, 2re, ui9%2	2

³⁹

Traduções livres.

n5erly2y9%em9220, mi99i, 5ame5% bá9ic, 2l, 2i9%ema2 el, %ic, 2 redialú		
nAc52215da5ced0, mmi99i, 5i5l 220, mi99i, 5ame5% 2 ava5uad, 2l, 2i9%ema2el, %ic, ú	22r, di%	2
C ateriais e aecr rsos (C a)	Cotal e créditos	rgtego
2 0c2220, 59%uc%, 5A a9%2 a5al eme5%22, e9%, 2l, 92 re95du, 92da2, 59%uuc, 22dem, liuc, ú	22r, di%	2
2 0c522De9, urceDeu9e22Deu9, 2de2ma%eriai9ú	22r, di%	2
2 0c022De9, urceD, 5%5%220eduuc, 2de2 erda9ú	22r, di%	2
2 0c522Del i, 5al2 a%erial9222 a%eriai92el i, 5ai9ú	22r, di%	2
2 0c522Da, idlyDe5emable2 a%erial9222 a%eriai92 ra, idame5%2e5, vávei9ú	22r, di%	2
2 0c222Der%ified2A , , d222 adeira2er%ficadaú	22r, di%	2
C ralidade msier tal Ir terra (CC) 2	Cotal g créditos	egteCo
n0 c5%220, 59%uc%, 52A0 2 a5al eme5%Pla5,2luri5l 2 c, 59%uc%, 522Pla5, 2de2 ualidade2ambie5%l25%er5a,2 dura5%22, 59%uuc, ú	22r, di%	2
n0 c5%220, 59%uc%, 52A0 2 a5al eme5%Pla5,2bef, re2 , ccu, a5cy222Pla5, 2de2 ualidade2ambie5%l25%er5a,2a5%92 da2 cu, auc, ú	22r, di%	2
n0 c0%220, m2mimi%5l 2 a%erial9,2Adde9ive9&2eala5%022 22 a%eriai92de2bai, a2v, la%lidade,2ade9iv, 922ela5%e9ú	22r, di%	2
n0 c0%220, m2mimi%5l 2 a%erial9,2Pai5%0&D, a%5l 922 22 a%eriai92de2bai, a2v, la%lidade,2%5%922er5ize9ú	22r, di%	2
n0 c0%220, m2mimi%5l 2 a%erial9,2D, m, , 9i%2n, , d&2 Al rifiber222 a%eriai92de2bai, a2v, la%lidade,2nadeira2 c, m, e59ada22fibra92a%rai9ú	22r, di%	2
Ir oéagao e Crocessos (ID)2	Cotal e créditos	CCtaeo
rr c222255, va%, 5252 e9il 52225, vauc, 2, 2 r, je% ú	22r, di%	2
rr c222Dnmr 2Accredi%edPr, fe99i, 5al220, 5%a%uc, 2de2 , r, fi99i, 5al22abili%ad, 2 el, 2Dnmr ú	22r, di%	2

Dentre os critérios listados acima, percebe-se que as preocupações estão concentradas na gestão de materiais e recursos (35,29%), qualidade ambiental interna (29,41%), e prevenção da poluição em Espaço Sustentável (17,65%). Observa-se uma sobreposição de créditos no que se refere à gestão dos resíduos da construção e

aproveitamento de materiais, pois estes também contribuem para o atendimento à prevenção da poluição com aproveitamento de materiais.

Nota-se ausência de preocupações relativas ao consumo de água, tratamento de efluentes e consumo energético durante a construção, critérios importantes para a realidade brasileira. Outra questão colocada é a falta de quesitos relativos aos aspectos sociais, como empregos formais, segurança no ambiente de trabalho, e relação com a comunidade.

Essas questões provavelmente estão relacionadas com as diferenças dos processos construtivos utilizados nos dois países, uma vez que nos Estados Unidos a construção é altamente industrializada e no Brasil ainda artesanal.

Quanto ao processo de aprendizagem, não há preocupação formal com treinamento e disseminação do conhecimento entre os colaboradores e com a cadeia produtiva como um todo, aspecto que ainda tem de ser fortalecido no Brasil, uma vez que a cadeia produtiva local ainda não está preparada para fornecer produtos e serviços exigidos pelo processo.

Também existem críticas quanto à sua “exportação” e sua estrutura de análise. Dentre estas podem-se citar as críticas ao modo como os itens são descritos por caracterizarem uma “padronização” de soluções de projeto como, por exemplo, a pontuação pelo bicicletário e vestiário, pela cobertura verde, e área para fumantes. Outra crítica se refere à sua estrutura de análise:

A sua estrutura permite que apenas os quesitos para que se pretende obter a certificação sejam avaliados. Isto significa, que somente os aspectos de projeto, por exemplo, podem ser avaliados (não considerando aspectos controlados pelos executores ou planejadores) *sem que o resultado final seja afetado* (TODD, LINDSAY, 2000 apud SILVA, 2003, p.57).

O LEED não possui ainda uma versão brasileira, e toda documentação deve ser traduzida para o inglês e enviada para os Estados Unidos, sendo recomendada a contratação de um profissional habilitado pelo LEED para acompanhar o processo.

A agência Cotia do Banco Real, que foi a primeira edificação a receber a certificação LEED no Brasil, é um exemplo das dificuldades encontradas em relação aos fornecedores e práticas da construtora contratada. De acordo com os registros o custo de construção foi 30% superior ao de agências convencionais do banco, pois os fornecedores e prestadores de serviços cobraram a mais por realizarem serviços e produtos com base em padrões mais exigentes (ABN AMBRO BANK, 2007, p.28). Essa constatação mostra a dificuldade do setor em atender as novas demandas e a falta de preparo para mudar de comportamento. Ao sistema de avaliação LEED é creditada a sua importância na melhoria das práticas no mercado da construção civil dos Estados Unidos e pela sua capacidade de interferir positivamente no ritmo das mudanças e na relação entre a cadeia produtiva daquele país, uma vez que o seu conselho é composto por projetistas, acadêmicos, representantes das indústrias, executores e investidores.

Entre os benefícios resultantes da adoção da certificação LEED nas edificações relatados na experiência dos Estados Unidos citam-se: aumento da eficiência (energética, uso de água, e utilização de materiais); redução do impacto ambiental (redução das emissões de carbono; redução dos custos operacionais); melhoria da qualidade do ambiente interno (maior satisfação dos usuários, redução dos problemas de saúde, maior produtividade, e educação ambiental dos usuários); e associação da marca ao conceito de sustentabilidade (CASADO, 2008).

.3. . 3 3a. unidade mbienta3

A Alta Qualidade Ambiental (AQUA) é um processo de gestão de projeto visando obter a qualidade ambiental de um empreendimento novo ou reabilitação. (CARDOSO (COORD.), 2007). Foi baseado na certificação francesa HQE (*Haute Qualité Environment*), criada em 2005, e traduzida e adaptada para a realidade brasileira em 2007 pela Fundação Vanzolini, em parceria com o Departamento de

Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e com o *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (CSTB) (FERNANDES, 2008).

O HQE Faz parte da rede internacional *Global Environmental Alliance for Construction* (GEA) (FERREIRA, 2008). A GEA é uma rede internacional que promove o reconhecimento mútuo das instituições nacionais certificadoras. Possui flexibilidade na adaptação dos referenciais para cada país membro da GEA, mantendo estrutura comum; favorece a eficiência nas adaptações devido à experiência acumulada na rede, ilustrada na Figura 9 com troca de tecnologias e conhecimento; trazendo benefícios comerciais da rede.



Figura 9 - Rede GEA de certificações de edifícios (FERREIRA, 2008).

O Aqua certifica edificações escolares, do setor de serviços e escritórios, mas também pretende trabalhar com tipologias como hotéis, estradas e outras categorias de construções.

A certificação brasileira é dividida em duas categorias: Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), que define o perfil desejado para a construção e fiscaliza seu cumprimento até a finalização do projeto, e Qualidade Ambiental do Edifício (QAE).

A implementação do Sistema de Gestão do Empreendimento permite definir a Qualidade Ambiental visada para o edifício e organizar o empreendimento para atingi-la, ao mesmo tempo em que permite controlar o conjunto dos processos operacionais relacionados às fases de programa, concepção e realização da construção de modo a gerenciar o processo para atingir a Qualidade Ambiental visada.

O SGE exige a formalização de determinadas análises, decisões e modificações. Ele permite que o empreendedor faça escolhas de forma justificada e coerente. Ele dá ao empreendimento uma dimensão sistêmica. Ele reforça o papel do empreendedor e seu controle do empreendimento e incentiva a realização de estudos e projetos nas fases iniciais (análise do local do empreendimento, previsão de custos). A implementação do SGE demanda um certo investimento em tempo (sobretudo quando a cultura e as práticas do empreendedor não integrem estes aspectos), rigor e uma boa capacidade de reação. O SGE traz como resultado um empreendimento melhor gerenciado e com maiores chances de se alcançar os objetivos definidos. Para simplificar e melhor entender o papel do SGE, pode-se dizer que ele permite:

- organizar corretamente o trabalho dos diferentes agentes para que trabalhem conjuntamente,
- tomar as boas decisões no momento correto,
- evoluir, melhorando regularmente a eficácia do sistema (CARDOSO (COORD.), 2007, p.11).

Essa ferramenta favorece a concepção conjunta e integrada do empreendimento, onde o projeto arquitetônico é realizado junto aos projetos de estrutura e instalações, minimizando os retrabalhos e diminuindo os choques de projetos.

Ao trazer o conceito dos sistemas de gestão de empresas para a análise do empreendimento, o Aqua exige a demonstração de uma maior preocupação com o

planejamento como um todo e o comprometimento em atingir a meta inicialmente almejada declarada nos contratos com definição clara das responsabilidades.

Outro elemento originário dos sistemas de gestão é a exigência de um capítulo no SGE referente à aprendizagem, onde é realizado um balanço do empreendimento quanto aos aprendizados adquiridos e à reflexão sobre como estes podem ser utilizados em obras futuras, de acordo com o conceito de melhoria contínua.

A Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) possui 14 categorias divididas nas áreas de "impactos ambientais externos" e "espaço sadio e confortável" subdivididas em quatro famílias: eco-construção, eco-gestão, conforto, e saúde. Em cada um desses itens o empreendedor pode definir o perfil ambiental desejado: bom, superior ou excelente, sendo que para estar de acordo com o padrão básico do Aqua deve haver no mínimo três pontos com nível "excelente" e no máximo sete pontos com nível "bom", além de possuir como diretrizes a redução do consumo de energia e de água e a poluição do solo, ar e água, conforme Figura 10.



Figura 10 - Perfil mínimo Aqua, adaptado de (CASADO, 2008).

Essa possibilidade do empreendedor escolher o desempenho das categorias às quais irá atender é que possibilita a flexibilidade do sistema para diversos contextos e garante coerência na tomada de decisões, sem que haja soluções pré-determinadas,

uma vez que as categorias possuem pesos diferenciados de acordo com o empreendimento e o desempenho almejado.

O certificado é concedido ao empreendimento em três fases. A primeira é referente ao Sistema de Gestão do Empreendimento, onde o plano inicial é certificado e pode ser usado no lançamento. A segunda é a de concepção, em que se certifica a fase dos projetos e verifica-se se o desempenho simulado está de acordo com o que foi proposto e acordado no SGE anteriormente. A terceira fase é a de realização, em que o certificado é concedido se a construção for realizada de acordo com o projeto e SGE programados. Para o AQUA um empreendimento de alta qualidade ambiental deve ser analisado globalmente e cada fase deve ser coerente com a anterior assim como com os objetivos iniciais.



Figura 11 - Categorias avaliadas pelo AQUA

Ressalta-se que o AQUA possui categoria específica para a fase de execução da obra “3 - canteiro de obras com baixo impacto ambiental” mostrando a importância dessa fase na qualidade final do empreendimento e a preocupação do sistema em garantir uma qualidade de execução condizente com a qualidade desejada para o empreendimento. A Figura 12 mostra um modelo de certificado do AQUA, onde ilustra as categorias e o perfil mínimo estabelecido.



Figura 12 - Exemplo de certificado AQUA (FERREIRA, 2008).

Se um canteiro de obras com baixo impacto ambiental fosse uma prática comum e fácil de ser realizada, não seria mencionada com tanta ênfase, e mostra a necessidade e o comprometimento do empreendedor em exigir a declaração junto ao construtor e exigir a demonstração do cumprimento das exigências postuladas.

Os aspectos a serem considerados nos canteiros de obras (categoria 3) são (CARDOSO (COORD.), 2007):

3.1. Otimização da gestão dos resíduos do canteiro de obras, onde:

3.1.1. Minimizar a produção de resíduos do canteiro de obras;

3.1.2. Beneficiar o máximo possível os resíduos e de forma coerente com as Cadeias locais e;

3.1.3 Assegurar-se da correta destinação dos resíduos.

3.2. Redução dos incômodos, poluição e consumo de recursos causados pelo canteiro de obras, onde:

3.2.1. Limitar os incômodos: incômodos sonoros; incômodos visuais; incômodos devidos à circulação de veículos; incômodos devidos ao material particulado, à lama, aos derramamentos de concreto;

3.2.2. Limitar a poluição: solo, água, ar (inclusive odores) e;

3.2.3. Limitar o consumo de recursos: consumo de água e energia.

Por meio desses itens, assegura-se a redução do consumo de energia, água, redução da poluição de águas, do ar e do solo, redução dos resíduos, redução dos incômodos e contribui para a construção de um ambiente saudável. Considera-se que o conforto visual é resultante das demais boas práticas aplicadas ao canteiro e acaba por não ser uma pontuação válida neste caso.

Em relação ao SGE, o canteiro de obras possui interação com as questões relativas à comunicação (interna e externa), aprendizado (melhoria contínua) e um contrato de execução que exija um canteiro de obras com baixo impacto ambiental por parte das construtoras. Deve-se estabelecer uma estratégia de comunicação bi-direcional com relação a vizinhos e trabalhadores do canteiro de obras. Essa comunicação pode ser exercida através da disposição de números de telefones para

contato e viabilização de visitas ao canteiro pela comunidade (comunicação externa), bem como da CIPA (comunicação interna).

O referencial teórico do AQUA não traz ações específicas a serem cumpridas, focando o resultado final que diversas ações conjuntas propiciam. Assim, reduzir o consumo de água e de energia isoladamente não possuem efeito quando não combinadas com ações de prevenção da poluição e redução dos impactos de vizinhança.

Ao aliar os impactos ambientais, impactos de vizinhança, comunicação e aprendizagem, e a relação da cadeia de produção, o certificado AQUA consegue abarcar dimensões importantes da sustentabilidade.

~~- Q Q - QqQama-ds-Gssgão-ds-MagsQais(- GM)-~~

O PGM é resultado do trabalho em parceria do LACIS (FAU/CDS-UnB) e das Comissões de Materiais (COMAT) e do Meio Ambiente (CMA) do Sinduscon-DF, a partir do projeto de pesquisa de Doutorado da Professora Raquel Naves Blumenschein. É composto de três programas: Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras, PGRSC – PGM 01; Programa de Racionalização e Redução de Perdas – PRRP – PGM 02 e Programa de Análise do Ciclo de Vida dos Materiais – PACVM – PGM 03.

O PGM 01 – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras teve início em 2003, e visa a promover a gestão responsável dos resíduos sólidos da construção e demolição por meio da disposição correta dos resíduos, desde o canteiro de obras até o seu destino final que podem ser (em ordem preferencial): redução da geração na fonte (minimização dos erros); reutilização; reciclagem; incineração; ou aterros sanitários.

O PGM 01 tem como foco a preparação das empresas construtoras para atenderem à legislação (CONAMA 307/2002) ao implementarem o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção (PGRSC). A sua estrutura é compatível

com o sistema de gestão da qualidade ISO 9001 e com o PBQP-H, uma vez que requer treinamento, conscientização e comprometimento da alta direção e gerentes, incluindo a criação de um grupo de coordenação que deve elaborar um plano de gestão dos resíduos sólidos.

O PGRSC possui duas etapas (BLUMENSCHHEIN, 2007b): preparação do canteiro, e preparação dos trabalhadores no canteiro de obras. A preparação do canteiro envolve a criação de áreas para armazenamento temporário dos resíduos; contêineres adequadamente instalados e sinalizados de acordo com o tipo de resíduo; áreas de coleta; fluxo dos resíduos no canteiro; e a instalação de filtros para água de lavagem das betoneiras. A preparação dos trabalhadores envolve a apresentação do canteiro; a conscientização dos trabalhadores quanto às questões ambientais e a importância do papel de cada um dentro do canteiro em relação ao PGRSC; apresentação dos procedimentos do programa.

Os procedimentos do programa são: definição dos responsáveis; segregação dos resíduos; armazenamento temporário; transporte interno; identificação e quantificação; armazenamento para coleta; transporte e destinação.

Para a consolidação do PGM como um todo a quantificação e a rastreabilidade dos resíduos realizada no PGM 01 é importante no intuito de fornecer uma base de dados local que sirva como referência para os demais programas. Um exemplo é a relação entre a quantidade de resíduos e a falta da padronização e coordenação dos projetos, e ausência de dados sobre os materiais (BLUMENSCHHEIN, 2007b).

Atualmente as maiores barreiras para a disseminação do programa no Distrito Federal são a ausência de aterros sanitários licenciados, e a falta de pontos de coleta específicos para o resíduos Classe A para que estes possam ser devidamente processados e reciclados, sendo este um desestímulo para a correta separação dos resíduos Classe A, Classe C e Classe D. Já os resíduos Classe B são de um modo geral (com exceção da madeira) escoados com facilidade pelas construtoras.

O PGM 02 - Programa de Racionalização e Redução de Perdas (PRRP) teve início em 2005, e objetiva a redução e racionalização de perdas na elaboração do

projeto e na construção. Enquanto o PGM 01 tem seu foco no canteiro de obras, o PGM 02 possui como foco a fase de planejamento e concepção do projeto a ser construído.

No PGM 02 a elaboração do projeto implica a participação de todos os projetistas (arquitetura, estrutural, elétrica, hidráulica, ar condicionado) e responsáveis pelas tomadas de decisão de projeto, onde são valorizadas as decisões em equipe e o desenvolvimento integrado dos projetos.

Os projetos devem aplicar princípios de padronização de dimensões, utilização de elementos semi ou pré-fabricados, projetos detalhados como, por exemplo, projetos de alvenaria, e carpintaria. Esse programa inclui também considerações sobre o planejamento da construção e a elaboração do manual de manutenção para o usuário.

O PGM 03 - Programa de Análise do Ciclo de Vida dos Materiais (PACVM) ainda não foi iniciado, e tem como objetivo promover a análise do ciclo de vida dos materiais pelos fornecedores de modo a fornecer subsídios para projetistas e clientes na escolha dos materiais.

Ao abordar práticas nas principais etapas do processo construtivo (produção dos materiais, projeto, e construção) o PGM promove uma maior integração entre agentes públicos, geradores de resíduos, empreendedores, engenheiros, arquitetos, clientes, transportadores, processadores de resíduos e institutos de pesquisa.

O PGM foi estruturado para ser implantado através de projetos-piloto, visando a agregar esforços na busca de melhor qualidade do setor da construção e para o fortalecimento do sistema de aprendizagem da cadeia produtiva da indústria da construção, sendo uma ferramenta que propicia a difusão dos princípios da sustentabilidade no setor.

Além da sua estrutura ser voltada para as empresas construtoras, o PGM possui itens de aplicação direta nos canteiros de obras, contribuindo para a formação de canteiros de obras sustentáveis.

**- @Q - QogQama-ds-Gssponsabiãdads— mbisngao-s-Sociao-na-
-adsia— Qodugisa-da-IndúsgQia-da— onsgQui ão-(- G- S)-**

O Programa de Responsabilidade Ambiental e Social (PRAS), iniciado em março de 2007, é uma ferramenta para a implantação de uma política de compra responsável pelas empresas construtoras. Ele indica critérios para selecionar e avaliar fornecedores, contribuindo para que as empresas diminuam passivos associados aos riscos sociais e ambientais, promovendo assim um posicionamento diferenciado no mercado e agregando maior valor à marca, em consonância com a crescente demanda por produtos sustentáveis. O PRAS é um projeto do LACIS em parceria com o Sinduscon-DF e a FIBRA-DF financiado pelo SEBRAE e PROCOMPI (CNI) (LACIS, 2008).

Assim como o PGM, ele é compatível com sistemas de gestão, tendo a sua estrutura voltada para os procedimentos de compra das empresas, estabelece critérios ambientais e sociais que devem ser analisados junto com o preço dos produtos a serem comprados.

Pode-se dizer que o PRAS sintetiza os requisitos de compra da ISO 14001 junto da SA 8000 e da ISO 9001 e coloca as construtoras como elemento chave na disseminação de boas práticas ao longo da cadeia produtiva. A disseminação dessas práticas acontece no momento da compra e fechamento dos contratos, quando os interesses da empresa como compradora possuem maior relevância para os fornecedores, e conferem àquelas poder para cobrar posturas e desempenhos pré-estabelecidos.

Assim como os demais programas descritos, o PRAS precisa do comprometimento da alta direção da empresa e deve ser implantado em etapas. Contribui para reduzir os passivos ambientais e sociais aos quais as empresas estão expostas nas suas relações comerciais, sendo que:

Falta de informação sobre a origem de um material ou serviço no que diz respeito, pelo menos, ao cumprimento de leis, já se constitui um risco. A possibilidade de identificação da fonte de

matéria-prima ou serviço é o primeiro passo para minimizar esse risco. (TOMÉ e BLUMENSCHHEIN, 2008, p.10)

A identificação e avaliação dos riscos faz com que a empresa desenvolva uma “gestão de risco”, onde decide se mantém ou não determinado fornecedor ou prestador de serviços de acordo com os critérios estabelecidos ou se realiza acordos para a cadeia implementar o atendimento às exigências em etapas.

Normalmente os passivos trabalhistas são aqueles aos quais as empresas estão mais sujeitas e, portanto, é o mais “fiscalizado” no ato da contratação de serviços, entretanto essa prática não se estende para compra de materiais.

A possibilidade das empresas estenderem os seus procedimentos de compra responsável auxiliando os seus fornecedores no aprimoramento da gestão dos seus negócios mostra que o programa tem como prerrogativa a inclusão gradual das empresas na legalidade não apenas fiscal, mas também em relação à legislação ambiental, trabalhista e social. Deve-se buscar o aprimoramento de técnicas através da mudança de atitudes, sendo descartado o estabelecimento de “listas negras” de fornecedores e produtores sem que antes sejam procuradas outras formas de negociação.

A extensão do programa é feita após a verificação do distanciamento entre os critérios estabelecidos e aqueles atendidos pelos fornecedores, onde é gerado um diagnóstico que oriente as tomadas de decisões.

A implantação do PRAS é realizada nas seguintes etapas de acordo com o relatório versão 2.0 (TOMÉ e BLUMENSCHHEIN, 2008):

a) Avaliação da empresa no que se refere ao seu processo de compra social e ambientalmente responsável através do diagnóstico dos fornecedores;

b) Estabelecimento de políticas que descrevem os limites da responsabilidade ambiental e social da empresa, baseado em seus valores; o estabelecimento de metas e planos de ação para sua implementação;

c) Comunicação de seu compromisso com a responsabilidade ambiental e social a partes interessadas internas e externas; incluindo treinamento de pessoal e conscientização da importância da prática.

d) Monitoramento contínuo da aplicação dos critérios de compra responsável. O processo de compra e contratações requer a rastreabilidade dos insumos e a criação de uma base de dados que se tornem registros da aplicação dos critérios de compra.

e) Avaliação contínua do alinhamento do processo de aquisição de materiais com a política estabelecida e o compromisso com a responsabilidade ambiental e social;

A realização do diagnóstico pode ocorrer concomitantemente à elaboração da política, uma vez que a avaliação dos fornecedores é um processo demorado e que pode exigir negociações já que os fornecedores não estão acostumados a disponibilizar informações sobre os seus processos e sistemas, e podem enxergar o questionário das empresas de forma negativa e com ressalvas quanto ao uso das informações prestadas.

Os critérios do PRAS se dividem em quatro grupos:

- a) **Política de Compra Responsável:** os fornecedores podem se comprometer, através de um termo de aceitação, a se submeterem à política estabelecida e atenderem aos requisitos exigidos.
- b) **Controle de matéria-prima recebida:** assim como no PBQP-H os materiais passam por inspeção da sua qualidade ao serem recebidos nos almoxarifados, no PRAS a documentação de origem e licenças também podem ser verificados, sendo os materiais cadastrados e identificados, mantendo a sua rastreabilidade. A matéria-prima de risco deve incluir uma avaliação mais detalhada; como exemplo, pode-se citar a exigência da Declaração de Origem Florestal (DOF) de produtos derivados de madeira.

- c) **Conformidade Legal:** exigir dos fornecedores a declaração de conformidade legal ambiental, trabalhista e fiscal, combatendo a informalidade no setor. A empresa deve atentar que de qualquer forma a declaração de conformidade não impedirá que a construtora seja acionada para cobrir passivos de seus fornecedores e prestadores de serviços, por isso exigir a documentação comprobatória é a melhor maneira de evitar passivos.
- d) **Adesão à sistemas voluntários de certificação:** os fornecedores e prestadores de serviço certificados possuem maior credibilidade e oferecem menores riscos por serem auditados por terceiros.

O PRAS é uma ferramenta que contribui com a criação de um canteiro de obras sustentável por introduzir critérios sociais e ambientais nas suas decisões e fomentar a mudança do paradigma “custo, tempo e qualidade” ao introduzir a noção de corresponsabilidade nos seus sistemas de compras afetando a relação entre os agentes na CPIC.

C16r C6nvãlvraõõvv66brv@vCvrgfãcaõõvvC

A implantação dos programas e certificações descritos é importante na obtenção de um sistema e processos construtivos mais sustentáveis, pois a gestão da qualidade dos processos na construção civil implica na diminuição de erros, retrabalhos, menos desperdícios, mais qualidade, mais durabilidade e menos manutenção, resultando assim na menor utilização dos recursos naturais (BLUMENSCHHEIN, 2007a). Desta forma, pode-se dizer que a adoção de certificações e programas de gestão e qualidade na construção civil é um passo importante para as empresas construtoras no complexo caminho rumo à sustentabilidade do setor.

Entretanto, é importante atentar para o fato de que a incorporação dessas boas práticas pelas empresas construtoras não significa o alcance da sustentabilidade plena,

mas são importantes como ferramentas de transformação da realidade vigente, conforme explicitado por Leff:

A racionalidade ambiental leva a repensar a produção a partir das potencialidades ecológicas da natureza e das significações e sentidos atribuídos à natureza pela cultura, *além dos princípios da “qualidade total” e da “tecnologia limpa” da nova ecoindústria, assim como da qualidade de vida derivada da “soberania do consumidor”*. A racionalidade ambiental que daí emerge se distancia de uma concepção conservadora e produtivista da natureza para converter-se em uma estratégia para a reapropriação social da natureza, baseada na valorização cultural, econômica e tecnológica dos bens e serviços ambientais da natureza. (2006, p.69) [grifo nosso].

Leff utiliza o termo “racionalidade ambiental” no lugar de “sustentabilidade” por entender que o termo sustentabilidade foi banalizado e seu uso enfatiza apenas as questões ecológicas em detrimento das demais.

Strand e Fossdal (2003) colocam também as questões relativas ao ritmo que as mudanças podem ser implementadas pela indústria, onde:

Na melhor das hipóteses, leis, regulamentações e normas representam aquilo que poderia estar enquadrado numa visão de sustentabilidade fraca. Eles são o reflexo do nosso estado tecnológico atual e do grau em que a indústria se deu conta da necessidade de mudança. Por exemplo, moradias de energia zero são possíveis, mas não são exigidas pelas regras atuais. Isso ocorre porque não é recomendável avançar rápido demais, já que a economia na indústria limita o espaço disponível para ação (a economia também é um elemento da sustentabilidade). Daí a medida que a indústria tem de se esforçar para cumprir os novos requerimentos exigidos, não é recomendável que a mudança seja tão rápida por motivos econômicos. (STRAND e FOSSDAL, 2003, p.37)⁴⁰.

⁴⁰ “At best, acts, regulations and standards represent what might belong in a vision of weak sustainability. They are a reflection of where we stand today technologically, and the degree to which the industry has realized the need for change. For example, zero energy dwellings are

O entendimento de que a adoção de boas práticas contribuem para a adaptação a uma nova realidade, seja ela cultural ou de mercado, fundamenta o seu estudo e aplicação. Essa postura possibilita avaliar o posicionamento das empresas em relação à sua adequação à nova realidade que emerge.

Assume-se ainda que a adoção das referidas normas é uma etapa importante para a mudança de paradigma e o fortalecimento do sistema de aprendizado da indústria da construção, uma vez que prepara e capacita as empresas e seus colaboradores para um novo cenário de exigências legais, comerciais e ambientais, voltados para o desenvolvimento sustentável, conforme resumido na Figura 13.

Uma empresa ao implementar uma norma como a ISO 9001 ou o SiaC do PBQP-H absorve conceitos que ampliam a sua capacidade de atender à novas certificações, particularmente aquelas voltadas para a construção sustentável. Ao passar pelo processo e perceber os seus efeitos positivos em suas rotinas, a empresa aprimora o seu sistema de aprendizagem e torna-se propensa a adotar as melhores práticas do mercado.

As ferramentas citadas são exemplos de como os diversos aspectos da sustentabilidade podem auxiliar e ser incorporados na escolha de materiais, tecnologias e na gestão do processo construtivo como um todo, desde a sua concepção, produção, até aos edifícios em si.

possible but are not required by today's regulations. This is because it is inadvisable to move too fast, as economics in the industry limits the room for action (economics is also an element of sustainable development). Again, as industry struggles to meet new requirements, it is inadvisable to move too fast for economic reasons."

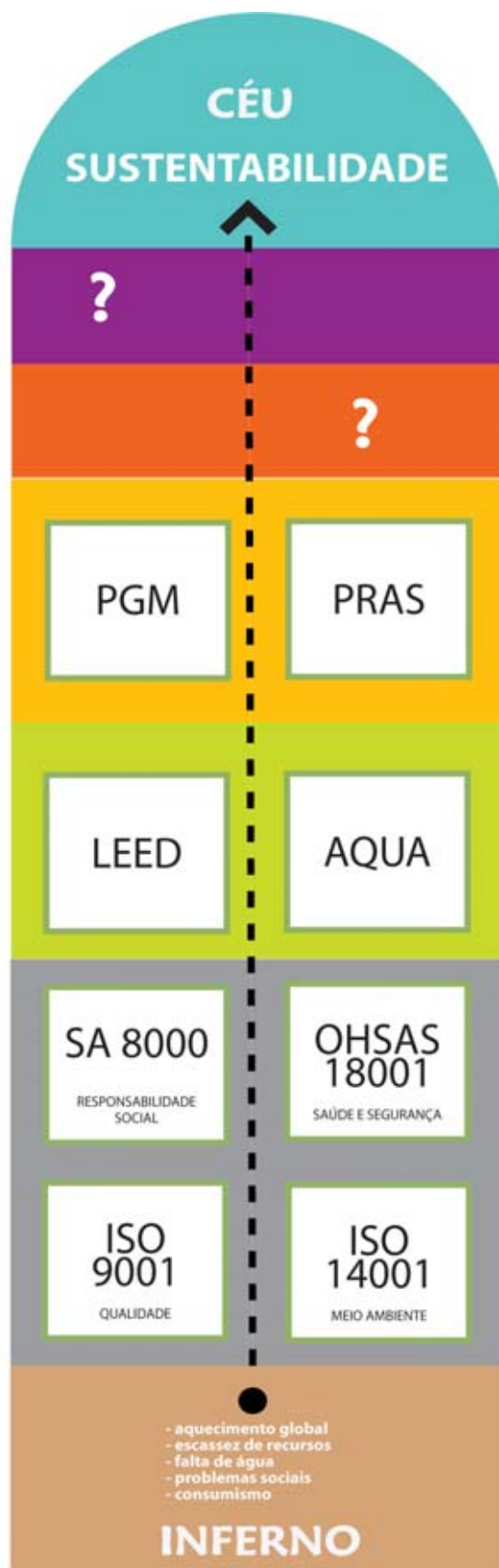


Figura 13 - Caminho para a sustentabilidade

5.5. Mét. do. V5. . . oor. m. . do. 5. otí do. 5. stí otáví r. oo. 5 dstrdo. Ví dí r. r.

111r Mrg1d1@v@vvquãaC

Tendo como objetivo traçar o panorama da Indústria da Construção no Distrito Federal em relação ao canteiro de obras sustentável, foi aplicado um questionário junto às construtoras filiadas ao Sinduscon-DF, o modelo do questionário encontra-se no anexo. Aplicou-se o questionário junto ao Sinduscon por esta ser uma entidade que reúne as principais empresas do setor, e é parceira da UnB por meio do LACIS, facilitando a difusão da pesquisa.

No Distrito Federal existem 651 empresas construtoras que são responsáveis por R\$ 414,125 milhões em salários, retiradas e outras remunerações, resultando em 3,1% dos postos de trabalho do Brasil; e representa 4% do valor das construções no país (NAVARRO, 2008).

Apesar do seu tamanho, constatou-se pequeno número de empresas que possuem algum certificado de sistema de gestão, sendo que apenas uma, no universo desta pesquisa, possui certificação ISO14001, 68 possuem a certificação ISO 9001 e 134 são certificadas pelo PBQP-H (INMETRO, 2008).

O fato de haver apenas uma empresa no setor construtivo no Distrito Federal creditada na ISO14000, reforça a necessidade de pesquisar quais ações voltadas para a sustentabilidade são praticadas pelo setor, reforçando que haja alguma dificuldade das empresas construtoras em adotarem as certificações, conforme indicam (MYERS, 2005; SELIH, 2007; e OFORI, GANG et al., 2002). Essa constatação levou à consideração, ainda, de que as empresas construtoras podem adotar determinadas ações e procedimentos no seu dia-a-dia sem, no entanto, recorrerem à certificação ou conseguirem atender a todos os requisitos exigidos por estas.

Librelotto e Ferroli *et al* (2003) apontam a falta de uma base de dados consolidada do setor que expresse a sua preocupação com as questões sociais e

ambientais, salientando a necessidade de pesquisas que mostrem as práticas adotadas e a sua difusão.

Optou-se pela busca de dados primários após a verificação junto ao Sinduscon e à CBIC de que não há dados disponíveis sobre as práticas sustentáveis adotadas pelas empresas construtoras nos canteiros de obras. A pesquisa com as empresas é uma amostra não-probabilística (MARCONINI e LAKATOS, 2004), uma vez que o universo da pesquisa se restringe àquelas associadas ao Sinduscon-DF e de acesso fácil ao pesquisador.

Os questionários foram aplicados entre agosto e setembro de 2008, sendo utilizados três modos de aplicação: preenchimento eletrônico, por telefone, e preenchimento em papel. As perguntas se restringiram a saber se as empresas realizam determinadas ações ou não, sendo que não foram levantados dados quanto ao modo ou eficácia das ações.

No questionário foram abordados os aspectos do Canteiro de Obras Sustentável, sendo as ações mais fáceis de serem colocadas em prática e de entendimento mais amplo abordadas em perguntas específicas, enquanto as ações complexas que exigem maiores esclarecimentos foram abordadas de forma genérica, de modo a permitir a avaliação da extensão em que as práticas estão difundidas entre as empresas construtoras do Distrito Federal.

As questões foram classificadas conforme as dimensões da sustentabilidade (econômica, social, ambiental e educacional), e relacionadas com as ferramentas descritas no capítulo III que fazem menção ou facilitam e incentivam a prática em questão. O questionário também abordou a adoção dessas ferramentas pelas empresas, bem como o atendimento a alguns dos seus requisitos.

Quanto à dimensão econômica foram abordadas questões sobre compatibilização de projetos, controle de perdas, preferência aos fornecedores locais, controle de qualidade dos serviços e redução do consumo de energia e água. Apesar da redução do consumo de água e energia também podem ser classificados na dimensão

ambiental, a sua prática é incentivada e percebida por causa da redução de custos que representa, conforme ilustra a Tabela 8.

Em relação à dimensão ambiental foram abordadas questões sobre a prática de projeto de implantação do canteiro, utilização de estruturas e tapumes reaproveitáveis, prevenção e controle de acidentes ambientais, gestão de resíduos, emissão de gases, contaminação do solo, tratamento de efluentes e proteção de fauna e flora local, conforme Tabela 9.

Em relação à dimensão social foram abordadas as práticas sobre prevenção e controle dos acidentes de trabalho, compra responsável, e relação com a vizinhança tais como: diminuição de poeira e lama, prevenção de problemas de tráfego pelo horário de entrega dos materiais, programas de visitas ao canteiro, disponibilidade de número para reclamações e incentivo às ações de voluntariado, conforme Tabela 10.

Na dimensão educacional foram abordadas práticas relativas à promoção da educação ambiental junto aos funcionários, inclusão dos subempregados nesses treinamentos (a inclusão destes está relacionada com a disseminação das práticas ao longo da cadeia produtiva), realização da Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho (SIPAT), promoção de eventos culturais, e o estímulo aos estudos, conforme Tabela 11.

Tabela 8 - Questões abordadas referentes à Dimensão Econômica e as suas ferramentas facilitadoras

	Ferramentas	PBQ P-H	LEED	HQE	OHSAS 18000	PGM	ISO 14001	PRAS	SA 8000
Dimensão Econômica	Realiza compatibilização de projetos, fornecidos pelos clientes ou próprios, antes do início das obras?	X	X	X		X			
	Realiza controle de perdas nos canteiros?		X	X		X			
	Dá preferência a fornecedores locais?		X	X				X	X
	Possui projeto de controle da qualidade interna da construção?	X	X	X		X			
	Realiza ações de redução do consumo de energia?		X	X					
	Realiza ações de redução do consumo de água?		X	X					

Tabela 9 - Questões abordadas referentes à Dimensão Ambiental e as suas ferramentas facilitadoras

	Ferramentas	PBQP-H	LEED	HQE	OHSAS 18000	PGM	ISO 14001	PRAS	SA 8000
Dimensão Ambiental	Possui projeto de implantação do canteiro?	X	X	X	X	X			
	Utiliza tapumes reaproveitáveis, como módulos metálicos?		X	X					
	As estruturas auxiliares da obra podem ser reutilizadas?		X	X					
	Possui prevenção de acidentes ambientais?		X	X			X		
	Realiza o controle quantitativo e qualitativo dos acidentes ambientais?						X		
	controle de emissão de ruídos?						X		
	diminuição de poeira, lama?		X	X			X		
	Implanta Gestão de Resíduos Sólidos em seus canteiros de obras?	X	X	X		X	X		
	Possui controle da emissão de gases dos veículos de sua propriedade e de seus fornecedores?		X	X			X		
	Possui sistema de prevenção contra contaminação do solo?		X	X			X		
	Realiza tratamento de efluentes dos canteiros?	X	X	X					
Realiza ações para proteger a fauna e flora local?		X	X						

5.2. 5. *2ru2ura de Análi. e*

O questionário foi respondido por 30 empresas, sendo 11 grandes (37%), 15 médias (50%) e quatro pequenas (13%). O questionário permitiu três análises: quanto à difusão das práticas relacionadas com as ferramentas descritas no capítulo três; em relação às ações praticadas pelas empresas e às dimensões da sustentabilidade; e as ações praticadas proporcionalmente ao porte das empresas.

Com base na distribuição de resultados nos gráficos 16, 17, 18 e 19, cria-se um agrupamento dos resultados, de acordo com as quebras aparentes, em três níveis de significância:

- *Ações bem difundidas*: praticadas por mais de 20 empresas;
- *Ações comuns*: praticadas entre 10 e 20 empresas; e
- *Ações raras*: praticadas por menos de 10 empresas.

Deve-se ressaltar que os resultados apresentados são baseados na auto-declaração das empresas e não significam que elas realizam as ações de forma correta e eficaz. Os resultados são uma amostra da difusão das práticas como um todo, permitindo identificar as práticas consideradas importantes para as empresas.

A análise dos resultados de acordo com o porte das empresas deve-se ao fato do universo de atuação e disponibilização de recursos entre esses tipos de construtoras serem muito distintos entre si, fomentando a pesquisa das diferenças nas suas práticas aplicadas ao canteiro de obras.

A classificação do porte das empresas foi realizada de acordo com o seu faturamento e não pelo número de funcionários. Entende-se que para o setor da construção civil a medida de faturamento é mais apropriada do que a do número de funcionários, uma vez que o setor possui como característica a alta rotatividade de mão-de-obra e quantidade de funcionários de acordo com a fase da obra, sendo um número oscilante.

As empresas foram classificadas da seguinte forma: pequenas empresas são aquelas com faturamento até R\$2.133.222,00, conforme a Lei Federal nº 9.841 (BRASIL, 1999), médias empresas com faturamento entre R\$2.133.222,00 e R\$12.000.000,00, e grandes empresas com faturamento superior à R\$12.000.000,00, conforme a Lei nº 10.165 (BRASIL, 2000).

Tendo em vista que ao dividir as empresas em pequenas, médias e grandes construtoras o número de empresas por grupo fica reduzido, a análise das ações praticadas pelas pequenas construtoras foi realizada pelo número global dos dados, enquanto a análise dos grupos das médias e grandes construtoras foi dividida da seguinte forma:

- *Ações bem difundidas*: ações praticadas por todas as empresas do grupo;
- *Ações comuns*: ações praticadas entre 1/3 e 2/3 das empresas; e
- *Ações raras*: aquelas praticadas por 1/3 ou menos das empresas.

Est a relação entre as ações estratégicas e as serras entas

Em relação à adoção de programas de certificação de sistemas, 22 empresas (71%) possuem a certificação do PBQP-H, 18 empresas (60%) possuem ISO 9001, três empresas (10%) possuem OHSAS 18000, apenas uma empresa (3%) possui ISO 14001, e nenhuma é certificada na SA 8000, conforme o **Error! Reference source not found.**

Nota-se que o PBQP-H possui maior difusão no Distrito Federal por este ser adotado pelo governo local como exigência em suas licitações de obras (refência), seguido pela ISO 9001 a partir da qual o PBQP-H foi criado, sendo que as demais certificações possuem pouca difusão, reforçando a dificuldade das empresas do setor em adotarem as certificações.

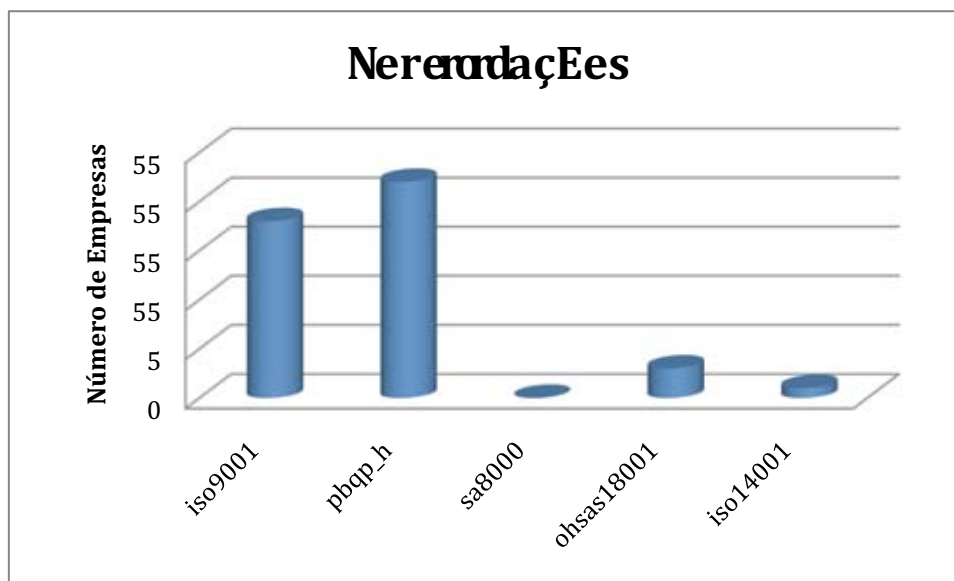


Gráfico 1 - Número de empresas por tipo de certificação

Tendo em vista que as ferramentas descritas facilitam, incentivam ou exigem a prática de determinadas ações, analisou-se a difusão das práticas de acordo com a certificação e as ações a ela relacionada, conforme Tabela 8, Tabela 9, Tabela 10, e Tabela 11.

As respostas das empresas mostram que apesar de 22 delas serem certificadas no PBQP-H, nem todas cumprem com os seus requisitos, principalmente aqueles relacionados com a dimensão ambiental (gestão de resíduos e tratamento de efluentes). Nota-se também que as ações de compatibilização de projetos, projeto de implantação de canteiro e controle de qualidade da construção são *bem difundidas* no setor, independente dos processos de certificação, conforme o **Error! Reference source not found.**

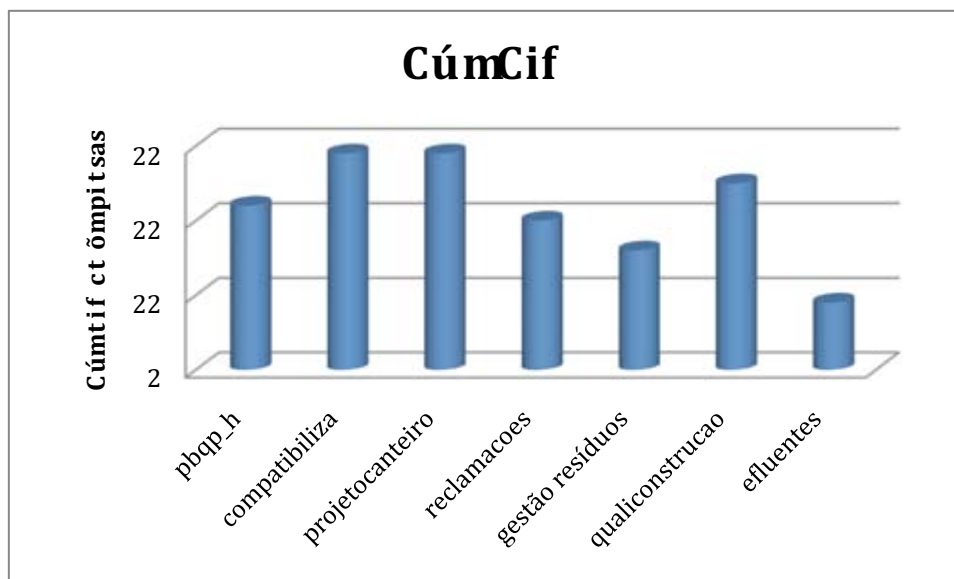


Gráfico 2 - Ações exigidas pelo PBQP-H e a sua difusão entre as empresas

Em relação às ações exigidas pela OHSAS 18001, percebe-se que, com exceção da realização da SIPAT, que é uma ação *rara*, as demais são *bem difundidas* no setor, mostrando que há reconhecimento sobre a questão apesar do baixo número de empresas certificadas, conforme demonstrado no **Error! Reference source not found.**

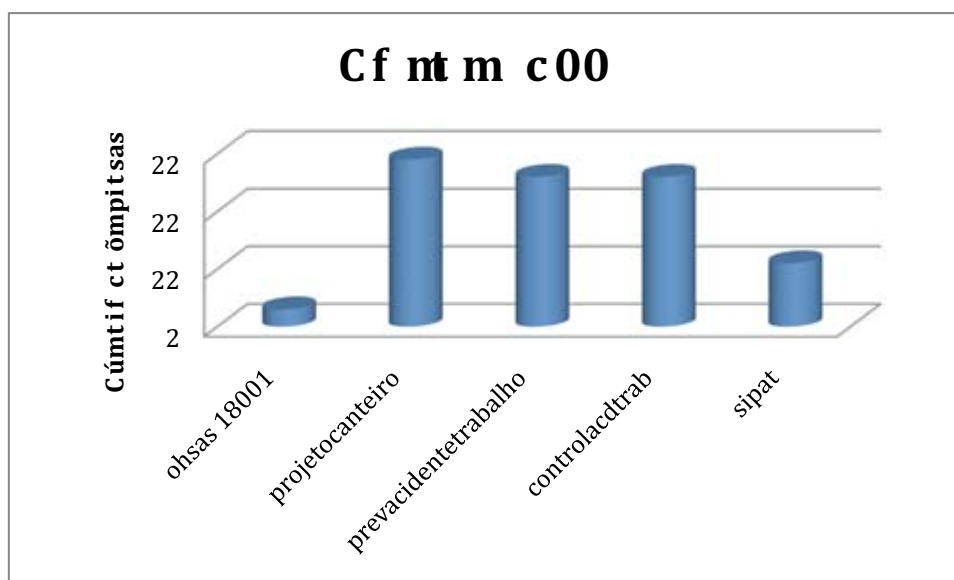


Gráfico 3 - Ações exigidas pela OHSAS 18001 e a sua difusão entre as empresas

Em relação às ações exigidas pela ISO 14001, percebe-se que apenas a prática de redução de poeira no canteiro é uma ação *bem difundida*, seguida da gestão de resíduos, e do controle dos níveis de ruído, que são ações *comuns*, sendo todas as demais ações *raras* no setor, mostrando o despreparo e dificuldade das empresas em alcançarem essa certificação, conforme mostra o **Error! Reference source not found..**

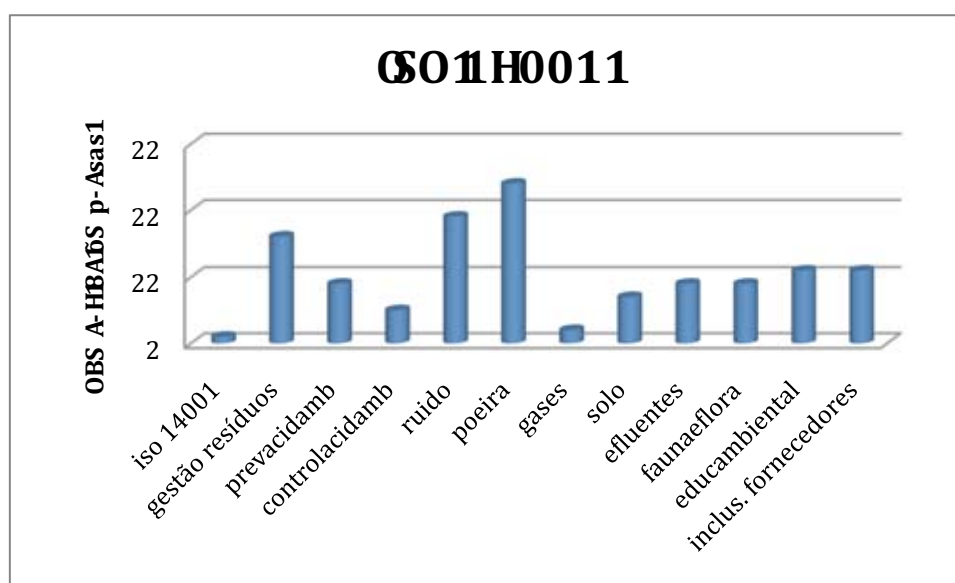


Gráfico 4 - Ações exigidas pela ISO 14001 e a sua difusão entre as empresas

Em relação à certificação SA 8000, as respostas mostraram que as ações de preferência pelo fornecimento local e incentivo aos estudos são *bem difundidas*, enquanto que os seus principais requisitos ainda são ações *raras*, mostrando que as empresas não se percebem como corresponsáveis pelas ações dos seus fornecedores, conforme o **Error! Reference source not found.**

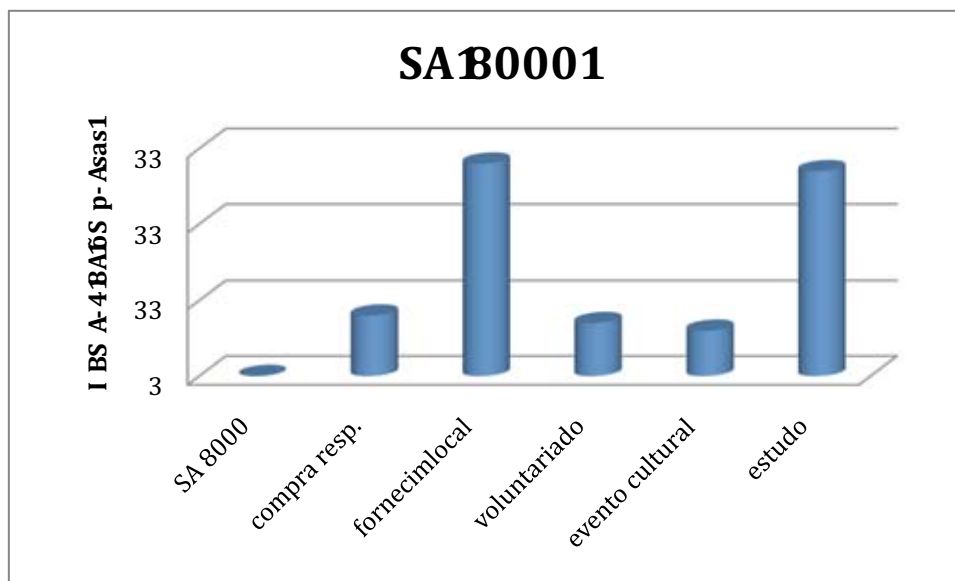


Gráfico 5 - Ações exigidas pela SA 8000 e a sua difusão entre as empresas

Em relação ao atendimento aos requisitos relacionados à etapa de construção das certificações de edificações LEED e AQUA, o atendimento a estes mostra o quanto preparadas estão as empresas para atender essa demanda do mercado. O Gráfico 6 e Gráfico 7 mostram que apenas quatro ações são *bem difundidas*, sete são *comuns*, e o restante ainda *raras*, indicando que a introdução dessas certificações no mercado de edificações deve enfrentar dificuldades quanto ao preparo das empresas para atender aos requisitos como um todo.

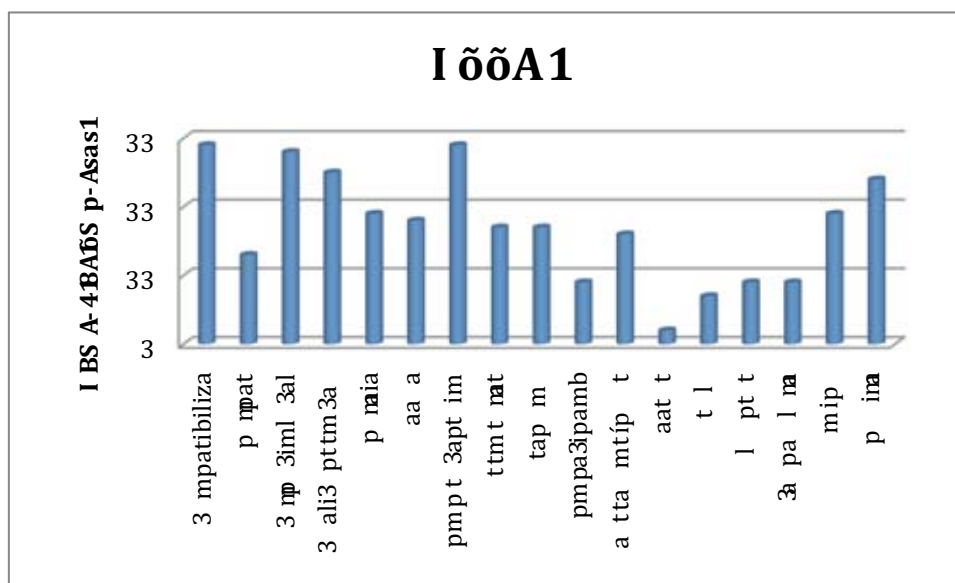


Gráfico 6 - Ações exigidas pelo LEED e a sua difusão entre as empresas

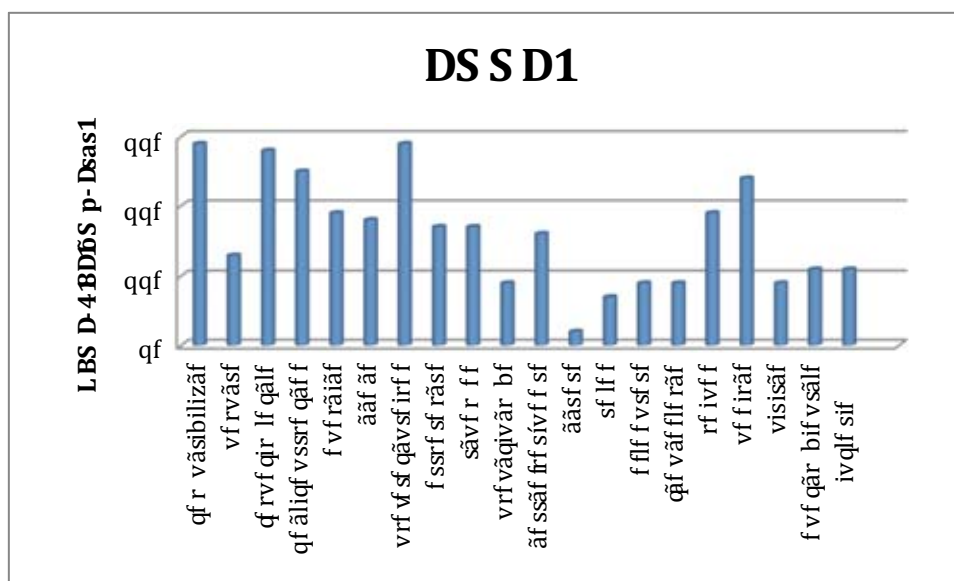


Gráfico 7 - Ações exigidas pelo AQUA e a sua difusão entre as empresas

Em relação à difusão do programa local PGM, notou-se que os requisitos comuns ao PBQP-H são *bem difundidos*, a gestão de resíduos é uma ação *comum*, atingindo cerca de metade das empresas, sendo que as ações relacionadas à educação ambiental são *raras*. Entre as 16 empresas que realizam gestão de resíduos, 10 também promovem a educação ambiental de seus funcionários, mostrando que a difusão do programa segue os seus preceitos originais, conforme Gráfico 8.

Em relação à difusão do programa local PRAS, atualmente em fase de implantação, percebe-se que as ações de compra responsável ainda são *raras*, sendo que o fato da preferência aos fornecedores locais ser uma ação *bem difundida* representa uma facilidade na implantação do programa uma vez que o contato e a negociação com os fornecedores são facilitadas pela proximidade entre as empresas, conforme Gráfico 9.

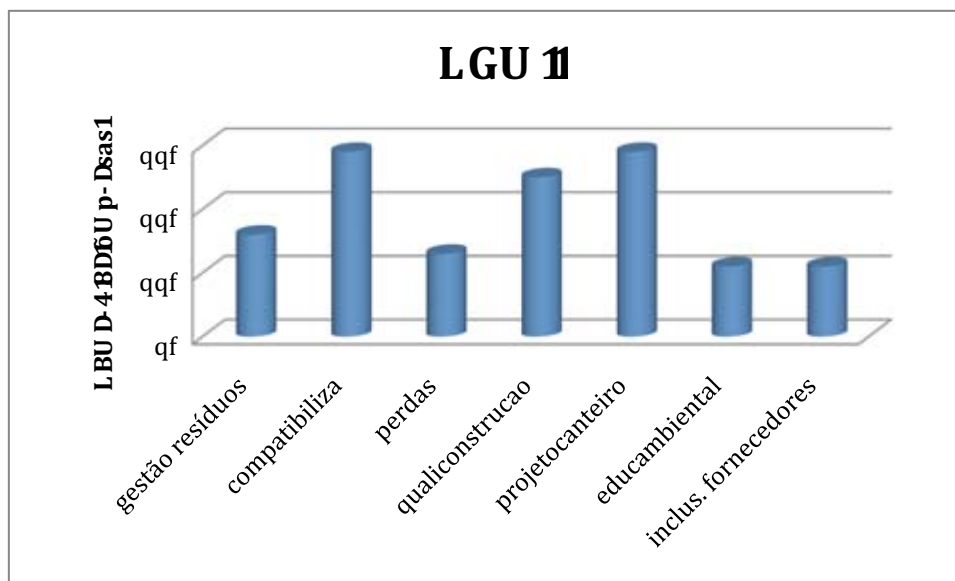


Gráfico 8 - Ações recomendadas pelo PGM e a sua difusão entre as empresas

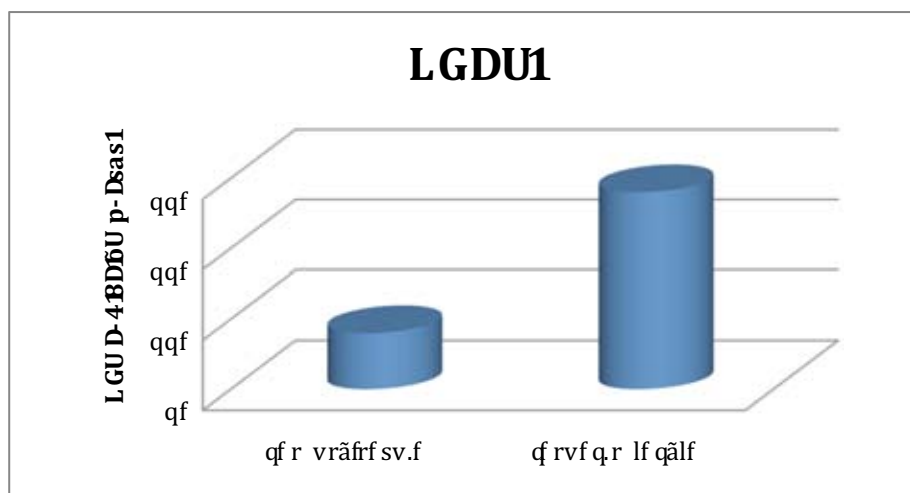


Gráfico 9 - Ações recomendadas pelo PRAS e a sua difusão entre as empresas

Eft ft ff elgçné entre gf gçf ef eftrgtégicgf e gf cimenff ef cg f1ftentggilicgce

As respostas das empresas mostram que as ações da dimensão econômica são as mais adotadas pelo setor, seguido das ações da dimensão social, depois da dimensão ambiental e por último da dimensão educacional, sugerindo uma relação entre questões educativas e a melhoria do desempenho ambiental das empresas.

Na dimensão econômica, as ações *bem difundidas* são: compatibilização dos projetos, preferência aos fornecedores locais, e controle de qualidade da construção. As ações *comuns* são: controle de perdas, redução do consumo energético e de água. Nota-se que nessa dimensão não há ações *raras*, mostrando que quando as ações são percebidas como redutoras de custos, a sua aplicação é mais bem aceita pelas empresas, conforme o **Error! Reference source not found.**

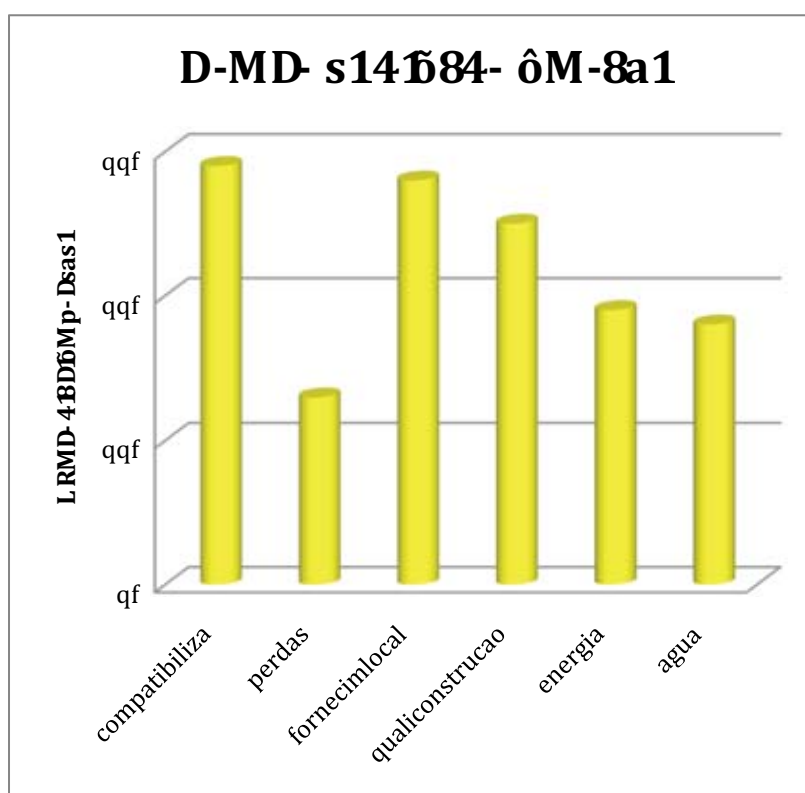


Gráfico 10 - Difusão das ações da dimensão econômica

Na dimensão social as ações *bem difundidas* são: prevenção e controle dos acidentes de trabalho, seguida das ações para contenção de poeira. Percebeu-se durante a pesquisa que as ações relativas à contenção de lama não são realizadas, sendo excluídas da análise. As ações de controle de emissão de ruídos e disponibilização de número para reclamações são *comuns*, e as ações de compra responsável, prevenção de problemas de tráfego, programas de visitas ao canteiro e incentivo à ações de voluntariado ainda são *raras*. O **Error! Reference source not found.** mostra que as ações *comuns* estão próximas das ações *bem difundidas*, sendo necessário maior desenvolvimento daquelas relacionadas com um maior envolvimento das empresas com a comunidade e fornecedores.

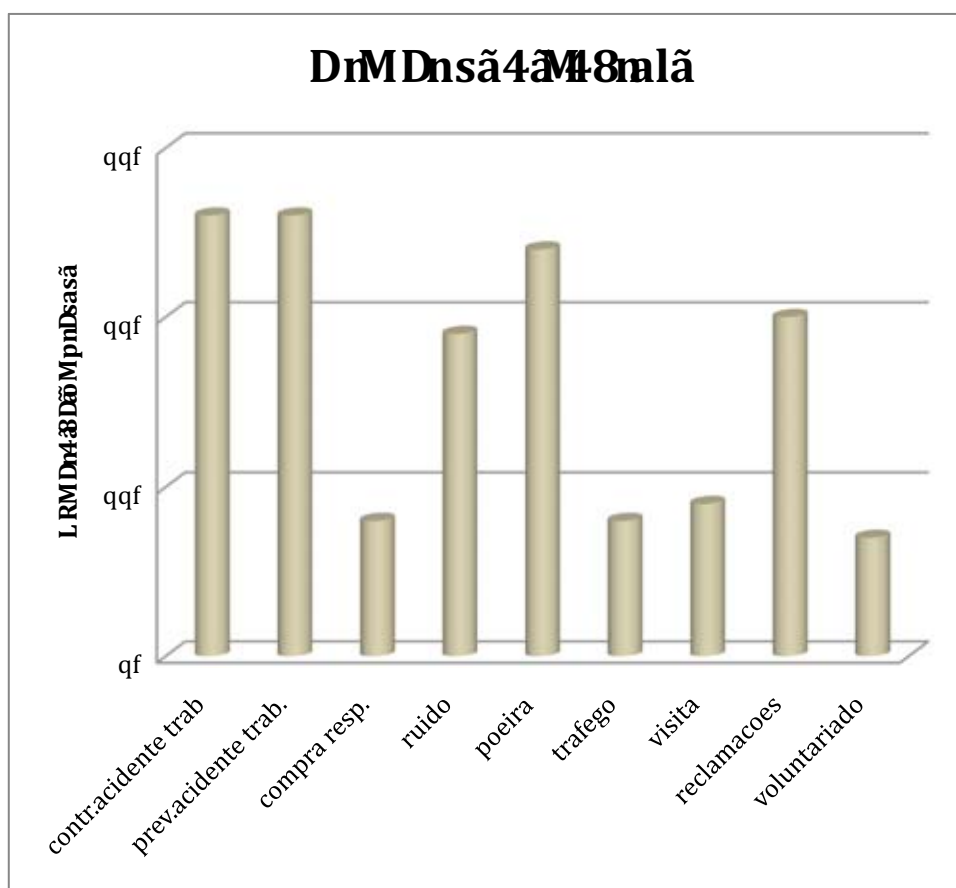


Gráfico 11 - Difusão das ações da dimensão social

Na dimensão ambiental, apenas a prática de realização de projeto de implantação de canteiro é *bem difundida*, devido ao fato dela ser uma exigência do

PBQP-H. A realização do projeto de canteiro é fundamental para a melhoria do ambiente de trabalho, mesmo que em sua concepção não leve em consideração aspectos de preservação energética, ou de preservação ambiental, pois a introdução das práticas de preservação ambiental ocorre como aperfeiçoamento do projeto de canteiro de obras.

Na dimensão ambiental as ações *comuns* são a utilização de estruturas temporárias e tapumes reaproveitáveis, e a gestão de resíduos. As ações relativas à prevenção e controle de acidentes ambientais; controle da emissão de gases; contaminação do solo; tratamento de efluentes; e preservação de fauna e flora ainda são *raras*, conforme o **Error! Reference source not found.**. Nota-se que as ações ainda estão concentradas na redução de resíduos, sendo necessário o desenvolvimento de ações de proteção e preservação do meio ambiente.

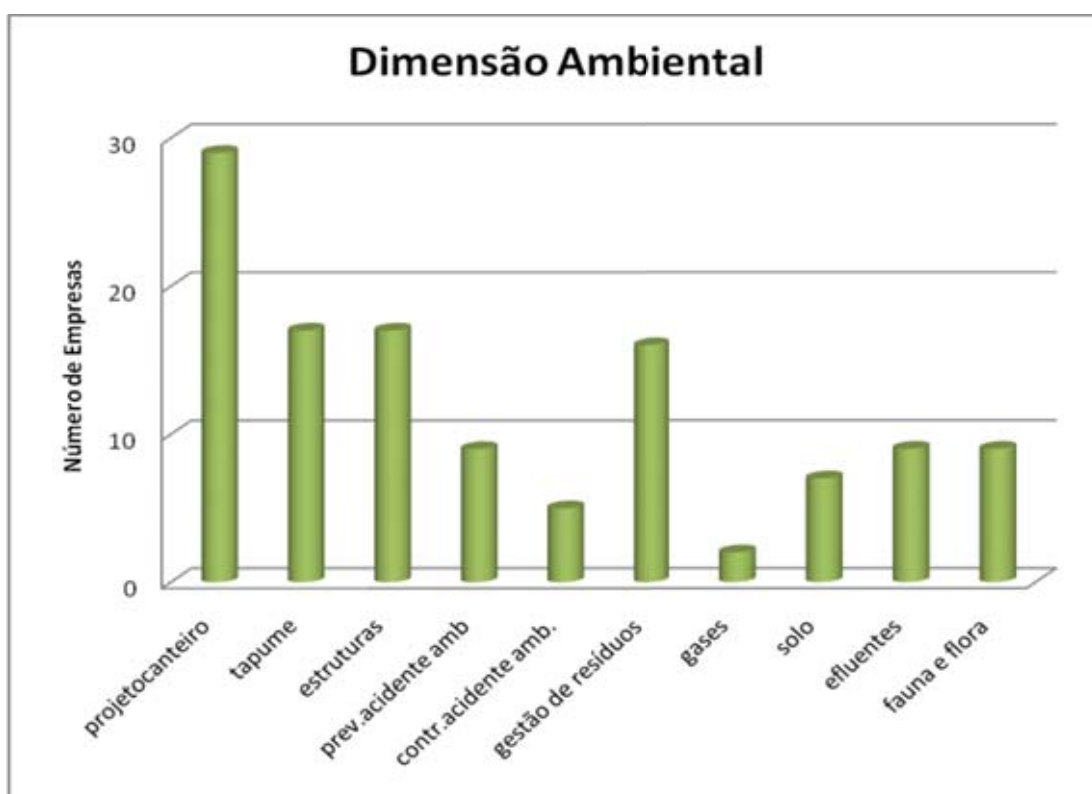


Gráfico 12 - Difusão das ações da dimensão ambiental

Na dimensão educacional a única ação *bem difundida* é o incentivo aos estudos, sendo a realização de SIPAT, promoção de educação ambiental e inclusão dos subempregados nesses programas ações pouco comuns (apenas 11 realizam essas ações), e a promoção de eventos é uma ação *rara*, conforme o **Error! Reference source not found.**

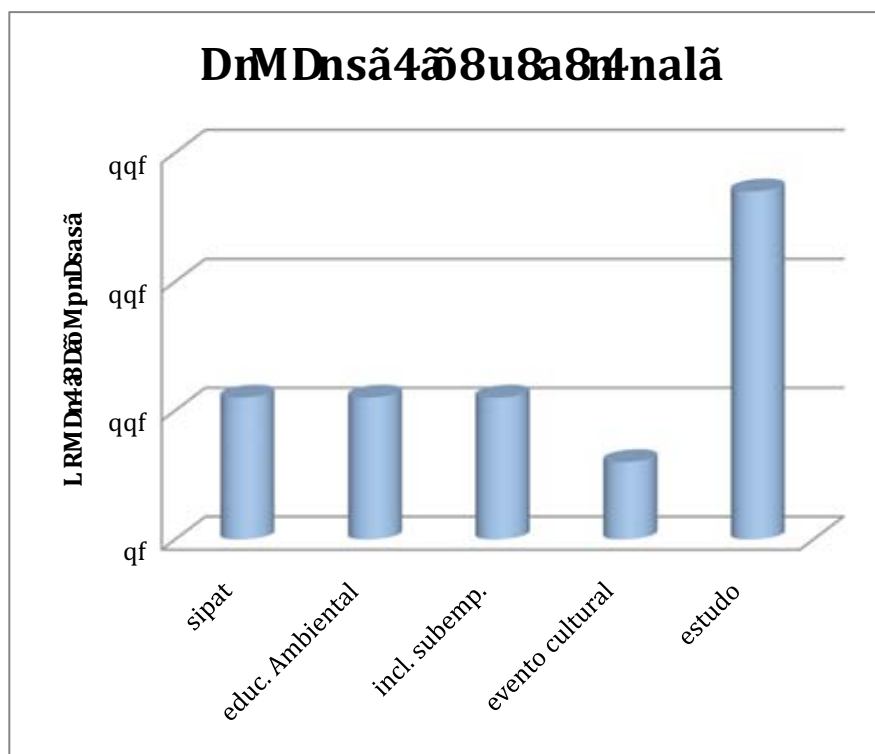


Gráfico 13 - Difusão das ações da dimensão educacional

Percebe-se que embora para realização de algumas ações a promoção da educação ambiental seja fundamental, as empresas que declararam não promoverem educação ambiental também declaram realizar aquelas ações. Essa constatação levanta a hipótese de que os profissionais não relacionem determinadas ações com a educação ambiental, e mostra incoerência nas ações realizadas pelas empresas ou nas informações prestadas, conforme ilustra o **Error! Reference source not found.**

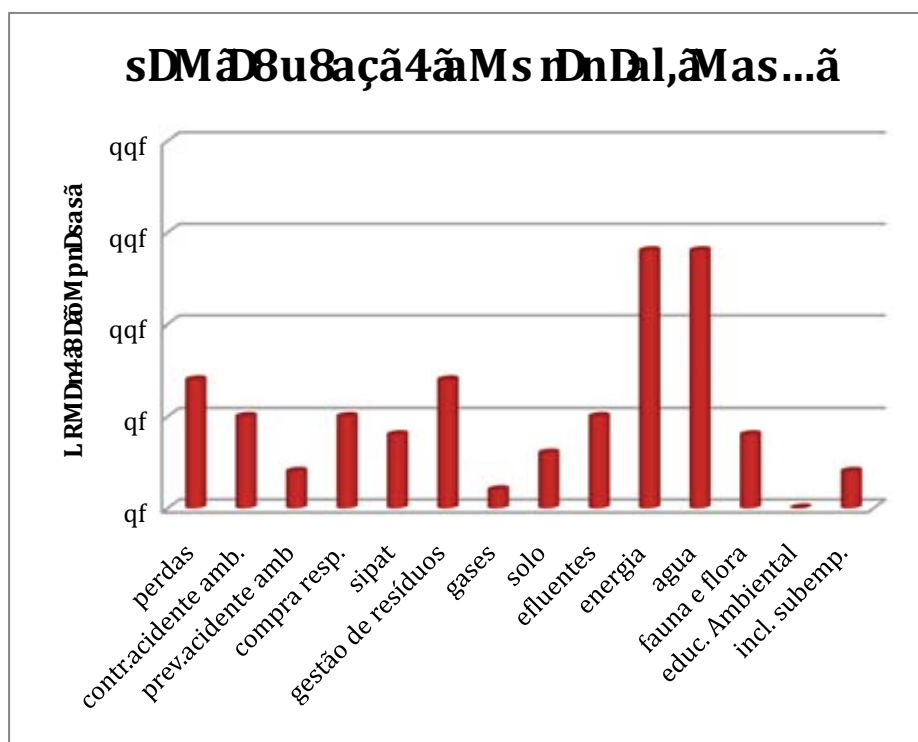


Gráfico 14 - Ações realizadas sem promoção da educação ambiental

A baixa difusão das ações relacionadas com a dimensão educacional afeta a adoção das boas práticas como um todo na cadeia produtiva da construção civil, como mostram os resultados das práticas relacionadas à dimensão ambiental que exigem maiores esforços e treinamento das equipes.

Eft f3f Eimenff ef cb f3ftentbbilicbc e e é pérte cbf emprefbf

a) Pequenas Construtoras

Na amostra de pequenas construtoras (quatro empresas, 13% do total), **Gráfico 16**, identifica-se que as ações *bem difundidas*, aquelas realizadas por todas, são a compatibilização de projeto, preferência pelos fornecedores locais, redução do consumo energético (dimensão econômica), prevenção e controle dos acidentes de trabalho (dimensão social), possuem projeto de implantação de canteiro (dimensão ambiental) e o incentivo aos estudos (dimensão educacional). As ações que mais atingem as construtoras pequenas possuem relação direta com a redução dos custos, uma vez que além das ações da dimensão econômica, a redução dos acidentes de trabalho também representa diminuição dos passivos trabalhistas e o incentivo aos estudos representa uma melhoria na qualidade dos serviços dos seus colaboradores.

A disponibilização de número para reclamações e a utilização de estruturas temporárias reaproveitáveis são realizadas por três das quatro empresas. Controle de qualidade da construção, redução do consumo de água, utilizam tapumes reaproveitáveis, controle de níveis de ruído, práticas para diminuir a poeira, programas de educação ambiental e promoção de eventos culturais são ações praticadas por duas empresas cada uma. Apenas uma empresa possui certificação do PBQP-H, bem como as seguintes ações: controle de perdas, gestão de resíduos, tratamento dos efluentes, proteção de fauna e flora, prevenção de problemas de tráfego, realizam SIPAT e inclusão dos subempreiteiros nos programas educativos, sinalizando que essas são práticas raras em pequenas empresas devido a restrições de recursos humanos e financeiros.

As ações relativas a prevenção e controle de acidentes ambientais, controle da emissão de gases, prevenção de contaminação do solo, procedimento de compra responsável, programas de visitas ao canteiro e incentivo ao voluntariado não atingem as pequenas construtoras.

b) Médias Construtoras

Na amostra de médias construtoras (15 empresas, 50% do total), conforme o Gráfico 17, o PBQP-H e a ISO 9001 são *bem difundidos*, e duas construtoras também são certificadas pela OHSAS 18001. As ações *bem difundidas* são: compatibilização de projetos, preferência pelos fornecedores locais, controle da qualidade da construção, redução do consumo de energia e água (dimensão econômica), projeto de implantação de canteiro (dimensão ambiental), prevenção e controle dos acidentes de trabalho, controle de emissão de poeira (dimensão social), e o incentivo aos estudos (dimensão educacional). Assim como nas pequenas construtoras, as ações mais difundidas possuem ligação direta com a redução de custos, com exceção da prática de redução de poeira.

As ações *comuns* são a utilização de tapumes e estruturas reaproveitáveis, gestão de resíduos (dimensão ambiental), o controle da emissão de ruídos e disponibilização de número para reclamações (dimensão social).

As ações *raras* são aquelas relativas a controle de perdas, prevenção e controle de acidentes ambientais, controle da emissão de gases, prevenção de contaminação do solo, proteção de fauna e flora, procedimento de compra responsável, prevenção de problemas de tráfego, programas de visitas ao canteiro, incentivo ao voluntariado, realização de SIPAT, promoção de educação ambiental, inclusão dos subempreiteiros nos programas educativos e participação em eventos culturais.

Percebe-se que metade das ações abordadas são *bem difundidas* ou *comuns* para as médias construtoras, sendo que as ações menos realizadas são aquelas relacionadas com as dimensões ambiental e educativa, apresentando uma significativa melhora de desempenho em relação às pequenas construtoras nas dimensões econômica, ambiental e social. Na dimensão educacional, em números absolutos dada o pequeno número de pequenas construtoras que participaram do estudo, as médias empresas realizam mais a SIPAT do que as pequenas.

c) Grandes Construtoras

Na amostra das grandes construtoras (11 empresas, 37% do total), Gráfico 18, o PBQP-H e a ISO 9001 apresentam boa difusão, havendo apenas uma empresa certificada na OHSAS 18001 e uma na ISO 14001, mostrando que, com exceção do PBQP-H e ISO 9001, as dificuldades para adesão aos programas de certificação atingem o setor como um todo, não sendo restrições apenas das médias e pequenas construtoras.

As ações *bem difundidas* são: compatibilização de projetos, preferência pelos fornecedores locais, controle da qualidade da construção (dimensão econômica), projeto de implantação de canteiro (dimensão ambiental), prevenção e controle dos acidentes de trabalho, controle de emissão de poeira e de ruídos (dimensão social), e o incentivo aos estudos (dimensão educacional). Percebe-se que as ações mais difundidas entre as grandes construtoras são as mesmas das médias empresas, com exceção do controle da emissão dos ruídos e dos esforços para reduzir o consumo de energia e água. Provavelmente esses esforços são mais comuns nas médias e pequenas construtoras devido ao fato de que as contas de luz e água representam uma redução de custos mais significativa em relação aos seus faturamentos.

As ações *comuns* são: controle de perdas, utilização de estruturas e tapumes reaproveitáveis, prevenção de acidentes ambientais, gestão de resíduos, procedimento de compra responsável, programas de visitas ao canteiro, disponibilização de número para reclamações, incentivo ao voluntariado, realização de SIPAT, promoção de educação ambiental, e inclusão dos subempreiteiros nos programas educativos.

As ações *raras* são: redução do consumo de energia e água, controle dos acidentes ambientais, controle de emissão de gases, tratamento de efluentes, preservação de fauna e flora, prevenção de problemas de tráfego e incentivo a eventos culturais.

Nos resultados apresentados pelo grupo das grandes construtoras verifica-se que de um modo geral as ações da dimensão ambiental são as menos realizadas, porém

há um avanço de desempenho na dimensão educacional em relação às médias e pequenas construtoras.

Df3f ***Démpbrbçné entre éf br3péf c e cénftr3térbf***

Percebe-se que das 30 ações abordadas pelo questionário, a quantidade de ações *bem difundidas* é de apenas seis entre as pequenas construtoras, 10 entre as médias e nove entre as grandes, salientando uma relação entre o porte da empresa e a quantidade de ações realizadas.

A quantidade de ações *comuns* teve a seguinte distribuição: nove entre as pequenas, cinco entre as médias, 12 entre as grandes. Estes dados mostram um desequilíbrio entre a quantidade de ações realizadas pelas pequenas em relação às médias empresas quando se considera a quantidade de recursos disponíveis.

A quantidade de ações *raras* teve a seguinte distribuição: 14 entre as pequenas (sendo que sete destas não chegam a ser realizadas), 15 entre as médias, e nove entre as grandes, mostrando que as pequenas e médias construtoras possuem um comportamento similar, e que mesmo para as grandes empresas, que possuem maiores recursos, quase um terço das ações ainda são obstáculos a serem transpostos.

Na análise dos dados de maneira global, sem dividir entre os grupos das empresas, mostrado no **Error! Reference source not found.** quanto mais distante o ponto está do centro, menos comum é a ação (1 = *bem difundida*; 2 = *comum*; 3 = *rara*), onde a linha azul corresponde à dimensão econômica, a linha amarela à dimensão social, a linha laranja à dimensão educacional e a linha verde à dimensão ambiental.

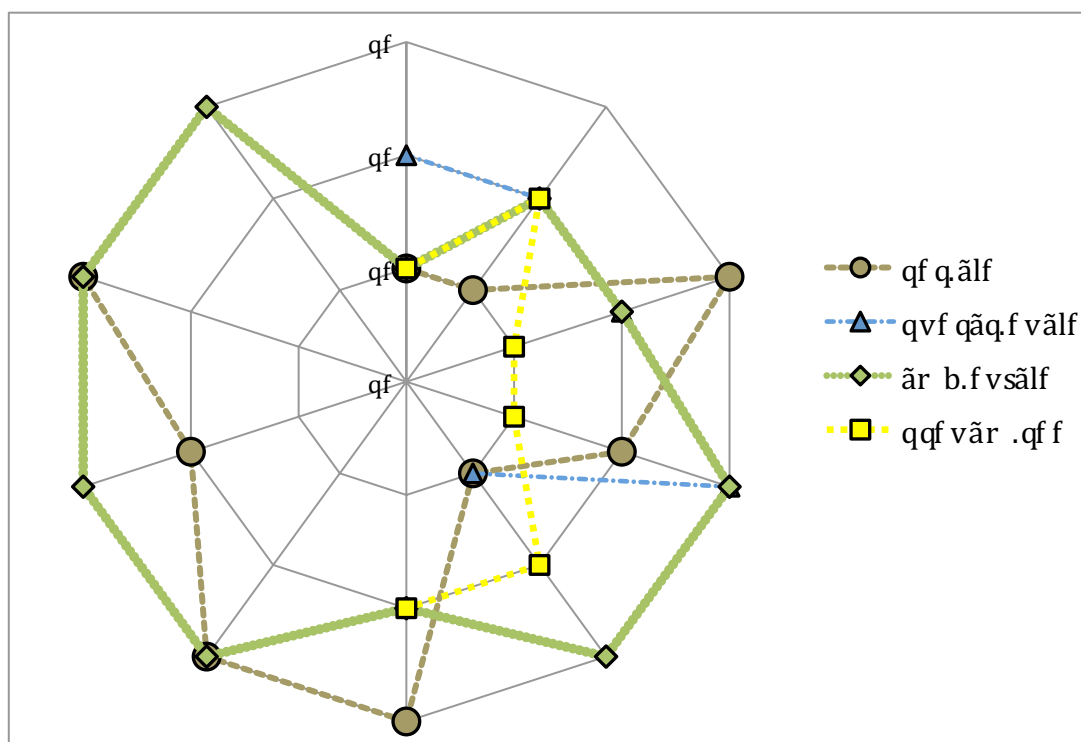


Gráfico 15 - Distribuição geral do atendimento às ações de acordo com as dimensões.

O gráfico mostra que há uma gradativa aproximação do centro, que representa as ações bem difundidas, de acordo com o tema de cada dimensão. A dimensão econômica (azul) é a mais bem difundida, seguida da dimensão social (amarelo), depois a dimensão educacional (laranja) que está entre as ações comuns e raras. Por fim a dimensão ambiental encontra-se mais afastada do centro, mostrando que esta é a dimensão menos atendida pelo setor.

Obteve-se a seguinte distribuição entre as ações: oito são *bem difundidas* (compatibilização de projetos, realização de projeto de canteiro, prevenção e controle de acidentes de trabalho, preferência pelos fornecedores locais, contenção de poeira, procedimentos de qualidade de construção, e incentivo aos estudos); 11 são *comuns* (utilização de tapume e estruturas reaproveitáveis, controle de perdas, contenção de ruído, realização de SIPAT, gestão de resíduos, redução do consumo de água e energia, promoção de educação ambiental e inclusão dos subempregados nos programas educativos); e 11 são *raras* (prevenção e controle de acidentes ambientais, compra responsável, contenção de problemas de tráfego, programas de visitas,

controle de emissão de gases, prevenção contra contaminação do solo, tratamento dos efluentes, proteção de fauna e flora local, promoção de eventos culturais, e incentivo às ações de voluntariado). Os dados mostram que, de um modo geral, um terço das ações ainda precisam de maiores esforços para sua disseminação no setor, sendo estas concentradas nas ações sociais e ambientais.

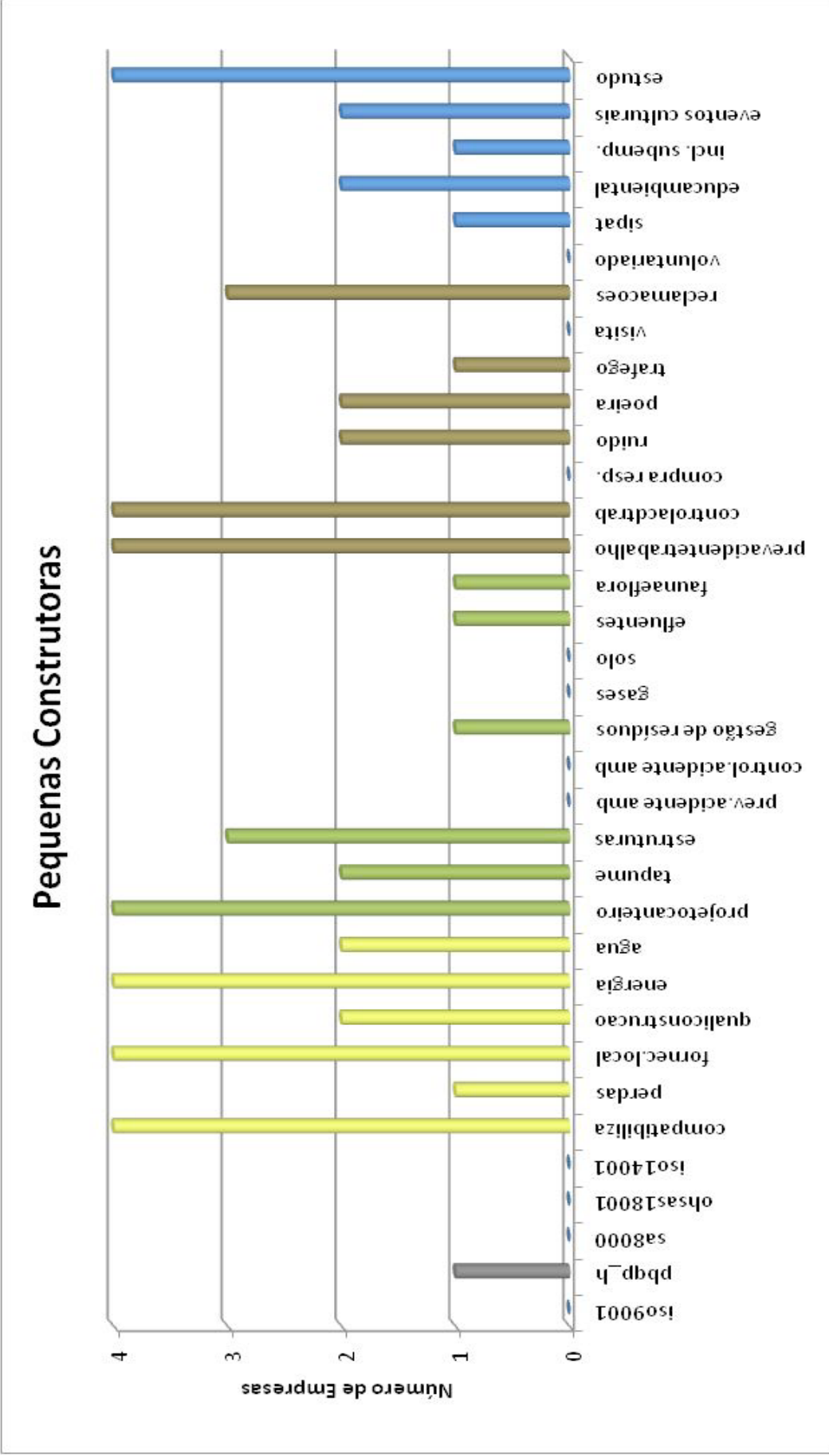


Gráfico 16 - As ações praticadas pelas pequenas construtoras

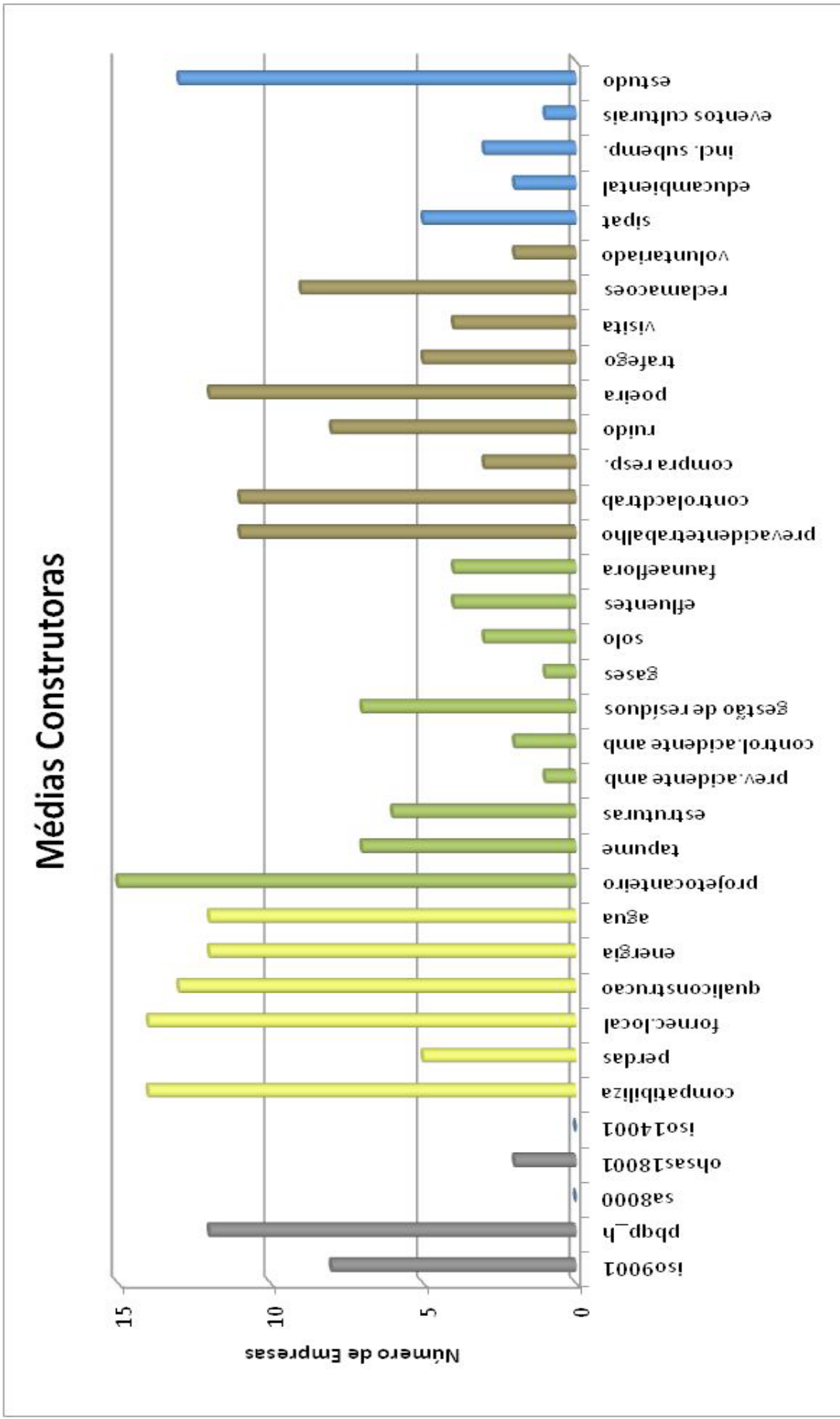


Gráfico 17 - As ações praticadas pelas médias construtoras em seus canteiros

Grandes Construtoras

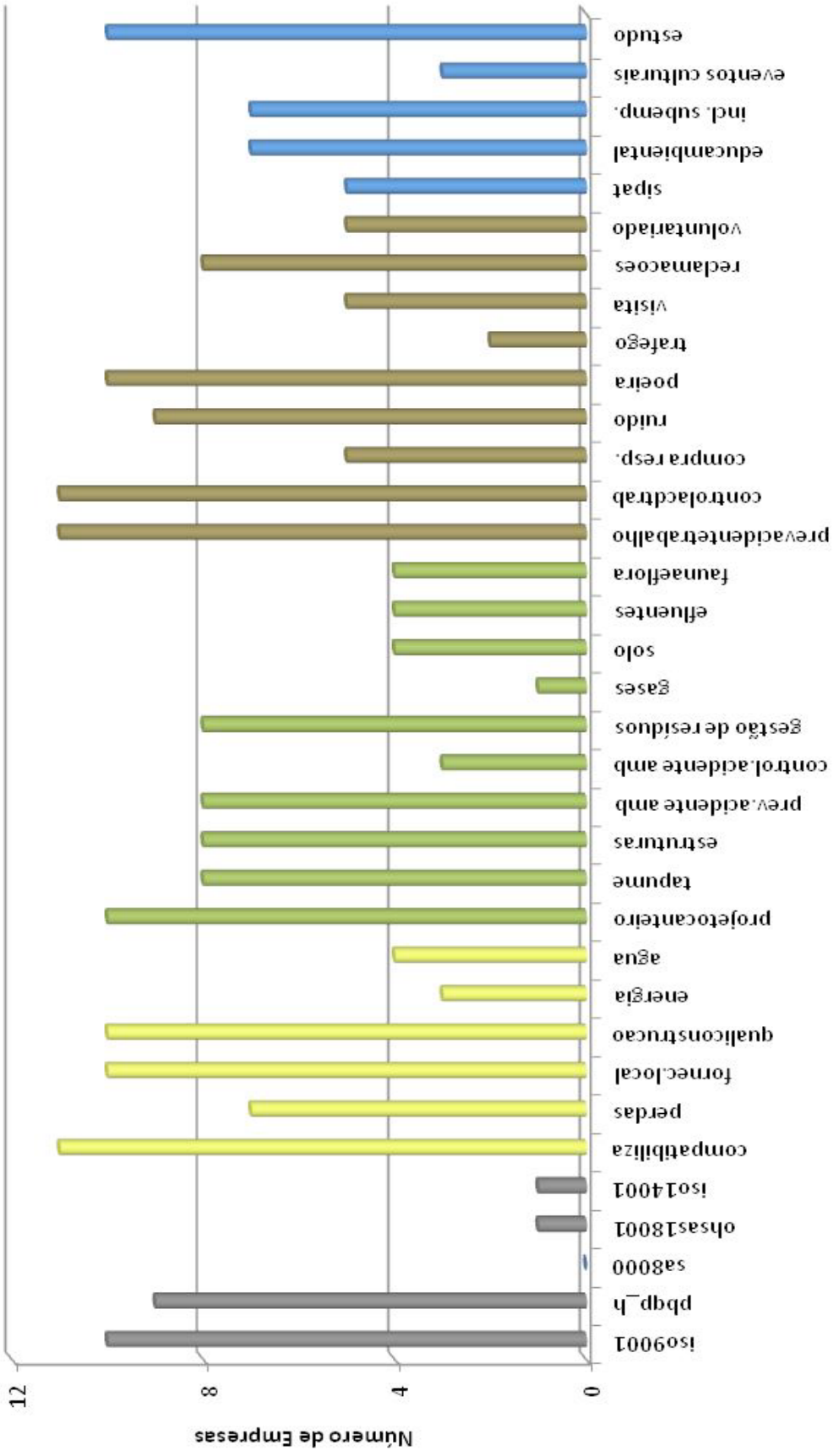


Gráfico 18 - As ações praticadas pelas grandes empresas em seus canteiros

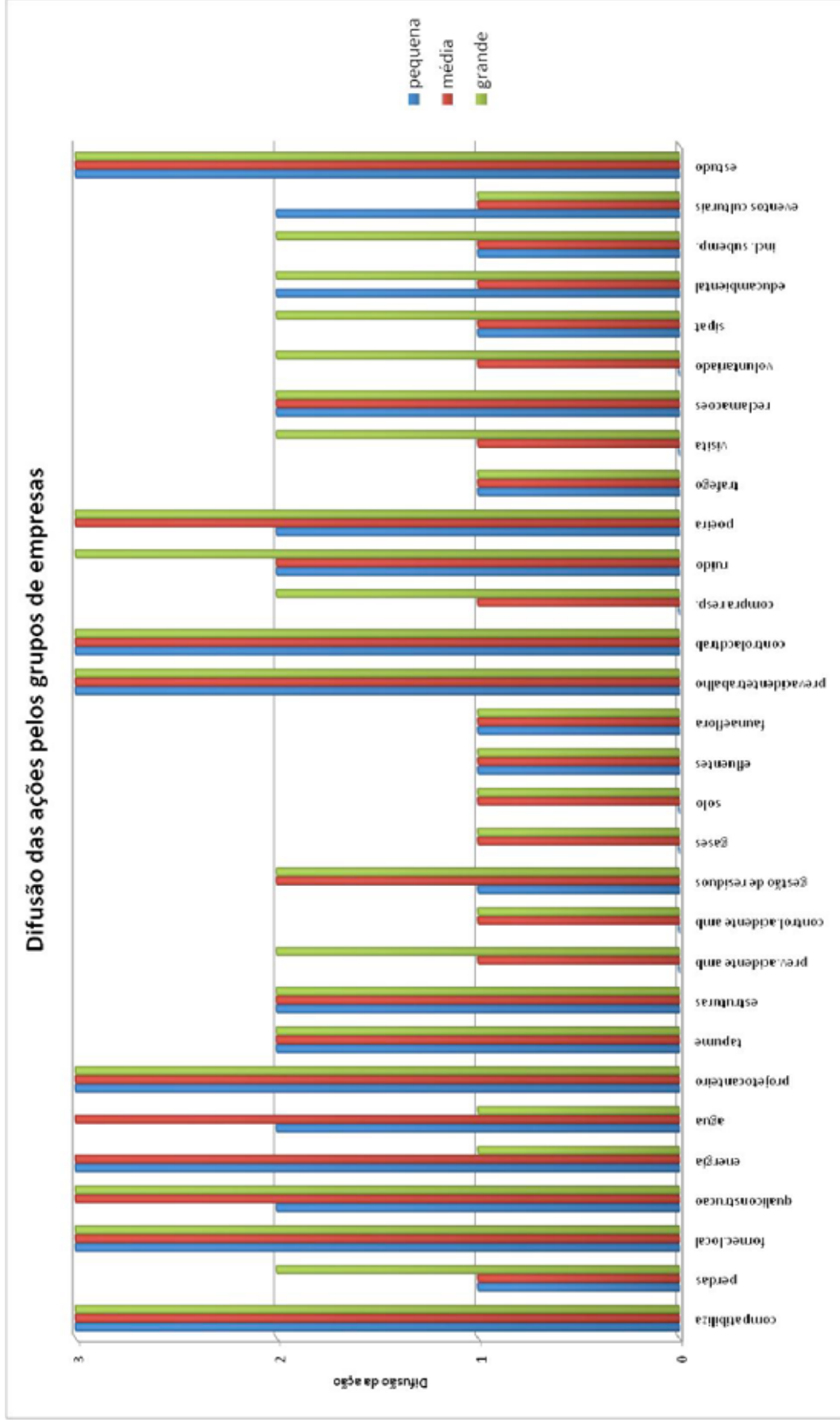


Gráfico 19 - Difusão das ações pelos grupos de empresas, onde 3-ação bem difundida; 2 ação bem difundida; 1 ação rara.

6. 6. nclusão

A sustentabilidade na construção civil pode ser abordada sob diversos aspectos, e está relacionada com a redução do consumo de energia, de água, de matérias-primas, melhorias no ambiente construído, satisfação e conforto dos usuários, e relações sociais mais justas.

Aplicar o conceito de sustentabilidade à construção requer a inclusão da dimensão educacional na chamada “*triple bottom line*”, pois é através do fortalecimento dos sistemas de aprendizagem que se viabilizará a mudança de comportamento necessária para o alcance pleno da sustentabilidade.

Faz-se necessário entender o conceito de sustentabilidade como um imperativo ético, sendo a construção sustentável o exercício da atividade construtiva em todas as suas etapas de forma responsável e ética.

A construção sustentável pode ser compreendida de acordo com as dimensões da sustentabilidade, onde a *dimensão econômica* requer aumentar a lucratividade e a produtividade das obras, melhorar a qualidade dos produtos, usar de modo mais eficiente e racional dos recursos, incluindo mão-de-obra, materiais, água e energia.

A *dimensão ambiental* requer minimizar os impactos ambientais e acidentes ambientais potencialmente irreversíveis, usar de forma racional os recursos naturais, reduzir e realizar a gestão de resíduos, proteger fauna e flora, realizar melhorias do meio ambiente de modo geral.

A *dimensão social* significa responder às necessidades de pessoas e grupos sociais envolvidos em qualquer estágio do processo de construção (do planejamento à demolição), prover alta satisfação do cliente e do usuário, trabalhar em parceria com clientes, fornecedores, funcionários e comunidades locais.

A *dimensão educacional* requer realizar a promoção da educação ambiental, incentivar o avanço técnico e da transmissão de conhecimentos adquiridos, implementar

ferramentas que fortalecem o sistema de aprendizagem na cadeia produtiva, e transmitir valores.

A dimensão cultural significa respeito aos valores locais, respeito ao próximo, entendimento da necessidade de agir de modo ambientalmente correto, socialmente justo, economicamente viável e promover a disseminação dos conhecimentos de maneira contínua.

Considerando que a atividade principal das construtoras é realizada na etapa de construção, o enfoque nos canteiros de obras é fundamental para a disseminação das práticas ao longo da cadeia e da capacidade de gerenciar os conflitos resultantes do início da aplicação das boas práticas.

O canteiro de obras é o local do processo de transformação e dessa forma as dimensões da sustentabilidade devem ser aplicadas tanto nas suas entradas (recursos transformadores e recursos a serem transformados) quanto nos produtos resultantes do processo: econômicos (bens e produtos), ambientais (resíduos, efluentes e emissões), sociais (renda, relação com a comunidade e acidentes de trabalho), e de aprendizagem (desenvolvimento técnico e melhoria contínua).

A realização de ações voltadas para a sustentabilidade aplicadas nos canteiros de obras depende de ações estratégicas e a execução de sua totalidade requer que os preceitos da sustentabilidade estejam incorporados no dia-a-dia das empresas. Porém, nada impede que as ações sejam adotadas paulatinamente de modo a adaptar o processo às novas exigências para o setor e entre as maneiras de garantir que as boas práticas sejam seguidas pelos construtores cita-se a exigência de contrato entre cliente e empresa.

A implantação das ações estratégicas requer treinamento da mão-de-obra e a construção de uma visão mais humanizada do processo uma vez que, apesar das atividades nos canteiros serem temporárias, os seus resultados (suas saídas) persistem ao longo do tempo. Um canteiro de obras sustentável transforma permanentemente não apenas a paisagem da cidade, mas também as pessoas que nele trabalharam. Uma vez

implantada parte das mudanças como produzir da maneira antiga após ter vivenciado a possibilidade de realizar as tarefas de um modo novo e melhor?

A adoção das ações estratégicas traz diversos benefícios para as empresas, sendo necessária uma maior divulgação das práticas e seus benefícios para incentivar o setor nesse sentido. Dentre as vantagens obtidas destacam-se: reduzir os custos e aumentar a lucratividade e o desempenho financeiro; reduzir os riscos e os passivos legais; através da prevenção de acidentes ambientais, como vazamento de óleo e erosão e prevenção de acidentes com trabalhadores, evitando encargos futuros; diminuir a emissão de gases causadores do efeito estufa; atrair e reter os melhores talentos; melhorar a capacidade de inovar; melhorar a produtividade no trabalho, preocupando-se com a saúde e segurança dos trabalhadores; aumentar a participação no mercado, melhorando o valor da marca; diferenciar o produto no mercado; e assegurar as cadeias de abastecimento e o gerenciamento dos investidores.

Durante a realização da pesquisa verificou-se que as empresas não realizam ações para a contenção de lama nos canteiros. Esse fato gera perguntas: por que as empresas não realizam essas ações? Será que a contenção de lama chegou a ser alguma vez considerada? Será que ela é percebida como uma ação de alto custo? Sem dúvida também há a argumentação de que transtornos colaterais são parte integrante e inevitável do canteiro de obras.

Esse argumento sintetiza toda a resistência do setor a mudanças e o tamanho do esforço que será necessário para transpô-lo, dada a percepção de que mesmo com todos os impactos e restrição dos recursos as “coisas são assim mesmo”. Em relação à percepção dos fatos, Diamond (2005) em sua descrição sobre o desmatamento da Ilha de Páscoa questionou o que será que passou pela cabeça daqueles pascoenses que derrubaram a última árvore. Ele concluiu que provavelmente eles não pensavam nada a esse respeito, pois àquela altura aquele tipo de árvore já não fazia parte da paisagem, perdendo relação de afetividade e concluiu também que para aquelas pessoas a vida sempre tinha sido assim. Será que os acontecimentos haverão de se repetir?

Dado que a exploração dos recursos e a extensão dos impactos da indústria da construção são muito mais amplos que o exemplo citado, não basta “criar consciência”

e fazer o setor ver a si mesmo como responsável pelos seus impactos, até porque esse é um consenso. Para gerar a mudança necessária é fundamental que se indique o caminho, desenvolvendo e implantando bons exemplos a serem absorvidos.

Reconhecer que as construtoras são vetores importantes de inovação na indústria da construção, permitindo que mudanças introduzidas no canteiro influenciem o restante da cadeia, mudando de dentro para fora, isto é, do canteiro para o restante da cadeia produtiva, é reconhecer que a aplicação das ações estratégicas é facilitada pelas boas práticas existentes que preparam as empresas para absorverem novas maneiras de produzir seus produtos.

Tendo em vista que as normas de sistema de gestão foram concebidas com o intuito de poderem ser implantadas de forma integrada, com base na mesma estrutura de documentação, pode-se dizer que após a implantação da ISO 9001 ou do PBQP-H nível A pelas construtoras a implantação das demais normas descritas se dá por meio da expansão do compromisso da qualidade da empresa para as áreas de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional e responsabilidade social.

Em relação às boas práticas voltadas para a indústria da construção, certificação de edifícios e programas locais, a sua adoção pelas empresas, ao mesmo tempo em que requerem preparo e mudança de comportamento, fortalecem sistemas de aprendizagem permitindo avanços.

As certificações de edifícios exigem um esforço maior das empresas envolvidas uma vez que requerem a adoção de várias práticas de uma só vez. As duas certificações estudadas, o LEED e o AQUA possuem o mesmo objetivo (comprovar o alto desempenho ambiental das edificações), e apesar de que possuem sistemas de avaliação distintos fortalecem a absorção de novos padrões de produção.

O LEED possui todo o seu material em inglês, dificultando a sua disseminação entre os diversos profissionais e documentação deve ser enviada para os Estados Unidos para ser avaliada (alto custo e maior burocracia); ele concede pontos pela contratação de profissional creditado no WBCS. Por ser voltado exclusivamente para o empreendimento, a certificação LEED atende melhor a instituições que querem demonstrar o seu compromisso ambiental nos edifícios que ocupam, compram ou

constroem, uma vez que na sua certificação não são consideradas o processo de aprendizagem das construtoras e dos profissionais envolvidos.

O AQUA tem todo o seu material adaptado para o Brasil, em português, e certificação no Brasil através da Fundação Carlos Vanzolini. Desta forma, possui um processo menos burocrático e uma disseminação facilitada. Por considerar o processo de aprendizagem e melhoria contínua, através do seu Sistema de Gestão do Empreendimento, a certificação AQUA atende melhor as incorporadoras que pretendem aprimorar o valor de suas marcas no mercado da construção e associá-lo à venda de seus imóveis.

O PGM e PRAS atuam diretamente no dia-a-dia das empresas e são ferramentas que colocam em prática o preceito básico da Agenda 21, “ações locais e soluções globais”, sendo fundamentais para implementação das boas práticas por serem implantados por partes e suas metodologias terem sido testadas por meio de projetos-piloto com a participação de construtoras locais.

A pesquisa com as empresas mostrou que de fato há um processo de aprimoramento das práticas que possuem como início a adoção de práticas voltadas para aspectos econômicos e de gestão da qualidade, sendo os demais aspectos implantados gradativamente. Fica clara a dificuldade do setor em adotar as certificações ISO 14001; OHSAS 18001; e SA 8000 que, ao contrário da ISO 9001, não possuem uma versão voltada para o desenvolvimento da indústria da construção como o PBQP-H.

Os dados demonstram que o panorama da indústria da construção no Distrito Federal ainda é incipiente em relação às práticas relacionadas à dimensão ambiental, mostrando que essa é uma área a ser desenvolvida e que requer preparação da mão-de-obra, incentivo (seja através de leis, taxas, ou premiação), e até mesmo a criação de programas específicos para a mudança de comportamento necessária.

O Gráfico 19 mostra como há uma lacuna no atendimento às ações estratégicas nos itens relacionados com a dimensão ambiental, onde a prevenção e controle dos acidentes ambientais, redução da emissão de gases, cuidados para não contaminar o

solo, tratamento de efluentes e proteção de fauna e flora são ignorados pela maior parte das empresas, sendo a gestão de resíduos o único item disseminado.

Em relação à preparação da mão-de-obra quanto às questões ambientais, os resultados mostram que as empresas não relacionam a prática de ações ambientais com a promoção de educação ambiental. Esse fato requer um estudo específico, pois existe a possibilidade das empresas considerarem a promoção de educação ambiental algo complexo, desconsiderando as pequenas ações como placas com dizeres “apague a luz ao sair”, desperdiçando um grande potencial. Essa questão também pode estar relacionada com a percepção de que educação ambiental trata apenas de temas de preservação da natureza, algo distante do dia-a-dia das empresas, apesar do meio ambiente também ser o ambiente de trabalho e a própria cidade em si.

As práticas de boa vizinhança também são um desafio, pois como o canteiro de obras é temporário os profissionais envolvidos consideram essas ações desnecessárias, como mostram os resultados da pesquisa. As placas de sinalização das obras corroboram a pesquisa com dizeres como “desculpe os transtornos, estamos trabalhando para o seu conforto”, que dão a entender que “os fins justificam os meios” e não internalizam todas as questões éticas envolvidas nessa questão.

Na análise dos resultados pelo porte das empresas, chamou atenção o fato das grandes empresas não praticarem ações para reduzir o consumo de energia e água, ao contrário das pequenas e médias. Considera-se essa uma questão a ser pesquisada com maiores detalhes, pois mostra que as ações mais simples não fazem parte das preocupações das grandes empresas. Provavelmente os custos com gastos de energia e água não são relevantes em relação ao faturamento total e, portanto, não sejam considerados relevantes para as grandes empresas. De qualquer modo esse comportamento reflete uma baixa preocupação com a contenção de desperdício, que é uma questão crítica na construção civil.

A baixa quantidade de ações realizadas pelas pequenas empresas era esperada por possuírem recursos humanos reduzidos. Já o desempenho das médias deixou a desejar por possuírem maiores recursos humanos e financeiros e mesmo assim realizarem a mesma quantidade de ações que as pequenas. Isso mostra que, apesar do

seu desenvolvimento econômico, a maior parte das médias construtoras precisam se desenvolver tecnicamente e aprimorar seus recursos humanos.

O fato de que as empresas no DF ainda precisam avançar no que se refere às questões ambientais fortalece o argumento de disponibilizar exemplos de um novo padrão de produção.

Esta dissertação cumpre com o seu objetivo de identificar alguns desses exemplos fortalecendo o sistema de aprendizado e o estímulo a mudanças. Além disso, demonstrou como as boas práticas que vem sendo implantadas pelas construtoras revelam um aprimoramento gradativo de atitude.

Environmentalists are made, not born.
Jack M. Hollander

Bibliografia

ABN AMBRO BANK. **Guia de Boas práticas na Construção Civil**. São Paulo, 2007.

ABNT. **ABNT NBR ISO 14001:2004: Sistemas da gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AGOPYAN, V., SOUZA, U. E. L. D., *et al.* Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra. In: C. T. Formoso e A. Ino (Orgs.). **Inovação, Gestão da Qualidade e Produtividade e Disseminação do Conhecimento na Construção Habitacional**. Porto Alegre: ANTAC, v.2, 2003, p.224-249. (Coletânea Habitare)

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2007, 2008**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br>. Acesso em: 05/06/2008.

AMBROZEWICZ, P. H. L. **Metodologia para capacitação e implantação de gestão da qualidade em escala nacional para profissionais e construtora baseada no PBQP-H e em Educação à Distância**. (Tese). Programa de Pós -Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ANINK, D., BOONSTRA, C., *et al.* **Handbook of Sustainable Building**. London: James & James, 1996.

ARAÚJO, M. **Materiais Ecológicos e Tecnologias Sustentáveis para Arquitetura e Construção Civil – Práticas e Aplicações**. São Paulo: IDHEA 2007.

ARENA, A. P. Análisis del Ciclo de Vida y la sustentabilidad ambiental del sector edilicio en Argentina. In: A. Caldeira-Pires, M. C. D. Souza-Paula, *et al* (Orgs.). **Avaliação do ciclo de vida: a ISO 14040 na América Latina**. Brasília: Abipti, 2005, p.337

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Áreas de vivência em canteiros de obras – NB 1367**. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 9001:2000: Sistemas de gestão da qualidade – requisitos**. Rio de Janeiro, 2000.

AZEVEDO, M. N. D. **O pensamento do extremo oriente**. São Paulo: Editora Pensamento Ltda., 1987.

BAKENS, W. Realizing the sector's potential for contributing to sustainable development. **UNEP Industry and Environment**: 9 -12 p. 2003.

BALL, J. Can ISO 14000 and eco-labelling turn the construction industry green? **Building and Environment**, n.37, p.421 – 428.

BEZERRA, M. D. C. **Planejamento e Gestão Ambiental :uma abordagem do ponto de vista dos instrumentos econômicos**. Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado, São Paulo, 1996.

BEZERRA, M. D. C. e BURSZTYN, M. **Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Consórcio CDS/UnB/Abipti 2000.

BEZERRA, M. D. C. e VEIGA, J. E. D. **Agricultura Sustentável**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Consórcio Museu Emílio Goeldi, 2000. (Subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira).

BLUMENSCHNEIN, R. N. **A sustentabilidade na cadeia produtiva na indústria da construção**. CDS, UnB, Tese de Doutorado, Brasília, 2004.

_____. Construindo a sustentabilidade na indústria da construção. **Simpósio de administração da produção, logística e operações internacionais**. Ix_Simpoi_Fgv_Eaesp. Brasília: 12 p. 2006.

_____. Construindo a sustentabilidade na indústria da construção. **Simpósio de administração da produção, logística e operações internacionais**. Ix_Simpoi_Fgv_Eaesp. Brasília: 12 p. 2007a.

_____. **Manual Técnico: Gestão de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras**. Brasília: SEBRAE/DF, 2007b.

BRANIGAN, K. **Archaeology Explained**. London: Duckworth, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.841, de 5 de outubro de 1999**. Disponível em: <www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L9841.htm>. Acesso em: 18/03/2008.

_____. **Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000**. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10165.htm>. Acesso em: 18/03/2008.

BRUNO, G. O. Critérios para seleção de auditores AA1000 e SA8000. **3ª Reunião Comissão Inmetro de RS**: Instituto ETHOS 2005.

BURSZTYN, M. Org. **Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século**, 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Estoque de Trabalhadores na Construção Civil - Grau de Instrução - Brasil, regiões e estados 2005**.

CARDOSO (COORD.), F. F. **Referencial Técnico de Certificação: Edifícios do setor de serviços – Processo AQUA**. São Paulo: FCAV, 2007.

CASADO, M. Introdução a certificação green building. **Ecobuilding 2008**. São Paulo: ANNAB 2008.

CBIC. **Estoque de trabalhadores na construção civil segundo o grau de instrução, ano base 2006.**, 2007. Disponível em: <www.cbicdados.com.br>. Acesso em: 28/09/2008.

CEEQUAL – The Civil Engineering Environmental Quality Assessment and Award Scheme. **Scheme Manual for Projects, Version 3.1**. London, 2007.

CONAMA. **Resolução Nº 307 - Gestão de resíduos da construção civil**. Brasília, 2002.

COSTA, C. A. D. **Competitividade sistêmica na construção civil: a contribuição efetiva dos sistemas de gestão da qualidade (NBR ISO 9001:2000)**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção., Universidade Federal de Santa Catarina., Florianópolis, 2003.

CURKOVIC, S. e PAGELL, M. A Critical Examination of the Ability of ISO 9000 Certification to Lead to a Competitive Advantage. **Journal of Quality of Management**, v.4, n.1, p.51-67.

DALCUL, A. L. P. D. C. **Estratégia de prevenção dos acidentes de trabalho na construção civil: uma abordagem integrada construída a partir das perspectivas de diferentes atores sociais**. Tese de Doutorado em Administração, UFRGS, Porto Alegre, 2001.

DANSEREAU, P. O avesso e o lado direito: a necessidade, o desejo e a capacidade. In: P. F. Vieira e M. A. Ribeiro (Orgs.). **Ecologia humana, ética e educação: a mensagem de Pierre Dansereau**. Porto Alegre / Florianópolis: Pallotti / APED, 1999, p.704

DEGANI, C. M. Base Institucional e Critérios de Avaliação. **Sustentabilidade como Estratégia de Negócios: Perspectivas para Construção Civil e Mercado Imobiliário**. São Paulo: ANAAB 2005.

DIAMOND, J. **Colapso - como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso**. Rio de Janeiro: Editora Record, 2005.

DIAS, G. F. **Iniciação à temática ambiental**. São Paulo: Gaia, 2002.

FELDMANN, F. Políticas contra o aquecimento global. **Construção Mercado**: 34-35 p. 2007.

FERNANDES, A. **Fundação Vanzolini apresenta certificação brasileira para construção sustentável**. PINI, 2008. Disponível em: <www.piniweb.com.br>. Acesso em: 04/04/2008.

FERREIRA, J. J. D. A. Referencial Técnico AQUA. **Seminário Internacional Brasil França Construção Sustentável**. São Paulo 2008.

FLORIM, L. C. e QUELHAS, O. L. G. Contribuição para a construção sustentável: características de um projeto habitacional eco-eficiente. **Engevista**. 6: 121-120 p. 2004.

FOSSATI, M., ROMAN, H. R., *et al.* Metodologias para avaliação ambiental de edifícios: uma revisão bibliográfica. **IV Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção**. Porto Alegre, Brasil 2005.

FUNDACENTRO. **Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção – NR 18**. São Paulo, 1996.

HALLIDAY, S. **Sustainable Construction**. Oxford: Elsevier, 2008.

HAMMOND, A. L. **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington, D.C. (USA): World Resources Institute, 1995.

HENDRIKS, C. F. **Durable and sustainable construction materials**. Aj Best - Netherlands: Aeneas, 2000.

HENDRIKS, C. F. e PIETERSEN, H. S. **Sustainable Raw Materials: construction and demolition waste**. RILEM. SL, 2000

INMETRO. **Empresas Certificadas ISO 14001 Válidas com Marca de Credenciamento Inmetro**. 2008. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br> , acesso em: 04/09 /07.

ISO. **Discover ISO**, 2008. Disponível em: <<http://www.iso.org/iso/about>>. Acesso em: 23/10/2008.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION - CIB; *Agenda 21 for Sustainable Construction*. **CIB Report Publication 237**. Rotterdam, CIB, 1999.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION - CIB; UNITED NATIONS PROGRAMME, INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CENTRE – UNEP-IETC (Eds.). *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries: a discussion document*. **BOUTEK Report no. Bou/E0204**. Pretoria: CIB/UNEP-IETC. 2002.

JOBIM, M. S. S. e FILHO, H. J. Sistema de avaliação de materiais e componentes na indústria da construção civil: integração das cadeias produtivas. In: M. A. Sattler e F. O. R. Pereira (Orgs.). **Construção e Meio Ambiente**. Porto Alegre: ANTAC, v.7, 2006, p.240-277

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. Título de livre docente, Departamento de Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

JOHN, V. M. e CSILLAG, D. Análise das práticas da construção sustentável na América Latina **XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído**. Florianópolis 2006.

KIBERT, C. J. **Sustainable Construction: green building design and delivery**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.

LACIS. **Programa de Responsabilidade Ambiental e Social (PRAS)**. , 2008. Disponível em: <<http://www.unb.br/fau/lacis/>>. Acesso em: 15/08/2008.

LAMBERTS, R. et al. **Eficiência Energética na Arquitetura**. 2ª Edição Revisada. São Paulo: Pro Livros, 2004.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEÓN, A. Q. P. D. **Norma ISO 14000**. Gestipolis, 2003. Disponível em: <<http://www.gestipolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/iso14car.htm>>. Acesso em: 12/08/08.

LIBRELOTTO, L. I., FERROLI, P. C. M., *et al.* Caracterização da sustentabilidade nas empresas de construção civil. **XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção**. Ouro Preto, MG, Brasil 2003.

LISBOA, P. Adicionando Sustentabilidade ao projeto arquitetônico. **Ecolatina 2007**. Belo Horizonte 2007.

MARCONINI, M. D. A. e LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2004.

MCDONOUGH BRAUNGART DESIGN CHEMISTRY. Cradle to Cradle Design 2008. Disponível em: http://www.mbdc.com/c2c_home.htm, acesso em: 05/06/2008.

MCDONOUGH, W. e BRAUNGART, M. Towards a sustaining architecture for the 21st century: the promise of cradle -to - cradle design. **UNEP Industry and Environment**: 13 -16 p. 2003.

MEADOWS, D. H., MEADOWS, D. L., *et al.* **Além dos Limites: da catástrofe total ao futuro sustentável**. Lisboa: Difusão Cultural, 1993.

MENEZES, G. S. e SERRA, S. M. B. Análise das áreas de vivência em canteiros de obra. **III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção III SIBRAGEC**. UFSCar, São Carlos, SP 2003.

MEZHER, T., MAJDALANI, Z., *et al.* Sustainability in the construction industry: a Lebanese case study. **Construction Innovation**, v.6, n.1, Mar.2006, p.33-46.

MMA. **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**, 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>>. Acesso em: 28/09/2008.

MORA, E. P. Life cycle, sustainability and the transcendent quality of building materials. **Building and Environment** v.42, p.1329-1334, 2007.

MOTTA, R. S. D. **Economia Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

MYERS, D. A review os construction companies' attitudes to sustainability. **Construction Management and Economics**, v.23, October 2005, p.781-785.

NASCIMENTO, L. F., LEMOS, Â. D. D. C., *et al.* **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NAVARRO, L. Briga por um espaço maior. **Correio Brasiliense**. Brasília: 24 p. 2008.

NBS CONSULTING GROUP. **Interpretação da Norma OHSAS 18001:2007**, 2008.

NELSON, C. **Managing Quality in Architecture**. Oxford: Elsevier Ltd, 2006.

OFORI, G., GANG, G., *et al.* Implementing environmental management systems in construction: lessons from quality systems. **Building and Environment**. 37: 1397-1407 p. 2002.

OLIVEIRA, E. Tempo de Construir: o poderoso e impactante setor da construção civil vive um período de exuberância econômica. Está na hora de começar a também levar em consideraçãouas responsabilidades socioambientais. **Brasil Sustentável**. Rio de Janeiro: Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS): 6-11 p. 2008.

OTTO, K. Ökologisches Bauen - Standort. **Technologie und Politik** 18: 30 - 46 p. 1982.

PAULA, A. T. D. e MELHADO, S. B. **Avaliação do impacto potencial da versão 2000 da ISO 9000 na gestão e na qualidade: o caso das empresas construtoras**. São Paulo: EPUSP, 2005.

PINTO (COORD.), P. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do Sinduscon-SP**. São Paulo: Sinduscon-SP, 2005.

POMBO, F. R. e MAGRINI, A. Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil. **Gestão & Produção**. São Carlos. 15: 1-10 p. 2008.

PORTER, M. e HERZOG, A. L. Parem de gastar tanto dinheiro. **Guia Exame - Sustentabilidade**: 86 - 89 p. 2007.

QUELHAS, O. L. G. e LIMA, G. B. A. Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional: fator crítico de sucesso à implantação dos princípios do desenvolvimento sustentável nas organizações brasileiras **Interfacehs**. São Paulo: SENAC 2006.

RIBAS, O. T. **A sustentabilidade das cidades: Os instrumentos da gestão urbana e a construção da qualidade ambiental**. Tese de Doutorado, CDS, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

RODRIGUES, A. **Construção civil ainda registra muitos acidentes de trabalho**. Agência Brasil, 2008. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2008/08/01/materia.2008-08-01.0017233754/view>>. Acesso em: 4 de Agosto de 2008.

ROMERO, M. A. B. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

ROVERS, R. Sustainable building an international overview of current and future activities. **The 18th International Conference on Passive and Low Energy Architecture**. Florianópolis, Brazil 2001.

_____. Sustainable building and construction: facts and figures. **UNEP Industry and Environment** 5 - 8 p. 2003.

SA8000: Gestão da responsabilidade social empresarial interna. Informações gerais para a implementação da norma. São Paulo: BDS Brasil, 2008.

SABINO, S. **Eco-licitação: Governo pretende adotar critérios sustentáveis para compras**. 2007. Disponível em: <<http://www.iclei.org>>, acesso em: 23/06/08.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**, v.2. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. (Idéias sustentáveis).

SAFATLE, A. Sustentabilidade S/A. **Página 22**: 18 - 27 p. 2007.

SAN-JOSÉ, J. T., LOSADA, R., *et al.* Approach to the quantification of the sustainable value in industrial buildings. **Building and Environment**, v.42, p.3916-3923, 2007.

SCHARF, R. **Manual de negócios sustentáveis**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2004.

SCHWARZ, U. Ökologisches Bauen - Schritte aus dem grünen Schattenreich. **Technologie und Politik** 18: 7-29 p. 1982.

SCRUTON, R. Kant. In: K. Thomas (Orgs.). **German Philosophers**. Oxford: Oxford University Press, 1997, p.1-104

SELIH, J. Environmental management systems and construction SMEs: a case study for Slovenia. **Civil Engineering and Management**, v.13, n.3, September 2007, p.217-226p.

SERRA, S. M. B. e PALIARI, J. C. **Desenvolvimento de ferramentas gerenciais para o projeto do canteiro de obras**, 2001. Disponível em: <http://www.lem.ep.usp.br/gpse/es23/anais/DESENVOLVIMENTO_DE_FERRAMENTAS_GERENCIAIS-CANTEIRO.pdf>. Acesso em: 07/03/2008.

SILVA, R. A. S. D. **Implantação de Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho baseado na OHSAS 1800: para empresas construtoras de edificações verticais**. Núcleo de Pós-Graduação e Extensão da FANESE, FANESE, Aracaju, 2008.

SILVA, V. G. D. **Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios de Escritórios Brasileiros: diretrizes e base metodológica**. Departamento de Engenharia da Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado, São Paulo, 2003.

_____. Indicadores de sustentabilidade de edifícios: estado da arte e desafios para o desenvolvimento no Brasil. **Ambiente Construído**. 7: 47-66 p. 2007.

SILVA, V. L. D. ISO 14000. **Administração e Negócios** 2008.

SMERALDI, R. Introdução. In: F. G. Vargas (Orgs.). **Manual de negócios sustentáveis**. São Paulo, 2004, p.176

STRAND, S. M. e FOSSDAL, S. Do standarts and regulations supply the necessary incentive for sustainable building? **UNEP Industry and Environment**: 33 - 36 p. 2003.

TOMÉ, M. V. D. e BLUMENSCHHEIN, R. N. **Compra Responsável: um vetor essencial para sustentabilidade organizacional**. Brasília: Universidade de Brasília, Apostila de curso, 2007.

_____. **Programa de Responsabilidade Ambiental e Social na CPIC**. Brasília: Universidade de Brasília, relatório v.2.0, 2008.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Agenda 21**. Rio de Janeiro,1992.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL. **LEED for New Construction Reference Guide v2.2**. Washington: WGBC, 2006.

VEIGA, J. E. D. **Meio Ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006. (Série Meio Ambiente).

WBCSD. **Eficiência Energética em Edifícios: realidades empresariais e oportunidades. Relatório Síntese**. Lisboa: BCSD Portugal, 2007.

YIN, S. Y. L., TSERNG, H. P., *et al.* A model of integrating the cycle of construction knowledge flows: Lessons learned in Taiwan. **Automation in Construction**, v.17, p.536-549, 2008.

ZIMMERMANN, M., ALTHAUS, H.-J., *et al.* Benchmarks for sustainable construction: a contribution to develop a standart. **Energy and Buildings**, v.37, p.1147-1157.

AnexoA

Questionário Aplicado às construtoras:

Questionário sobre Boas Práticas em Canteiros de Obras			
1	Nome da empresa		
2	Porte da empresa (faturamento anual):		
	Pequeno – até R\$2.133.222,00		
	Médio - superior à R\$2.133.222,00 e inferior à R\$12.000.000,00		
	Grande – superior à R\$12.000.000,00		
3	Qual o cargo do profissional que está respondendo o questionário?		
Marque as respostas abaixo com um X			
4	Possui certificação da Qualidade ISO9001?	SIM	NÃO
5	PBPQ-H? Nivel A, B, C, ou D?		NÃO
	A	SIM	
	B	SIM	
	C	SIM	
	D	SIM	
6	Possui certificação de Responsabilidade Social SA 8000?	SIM	NÃO
7	Possui certificação de Saúde e Segurança Ocupacional OHSAS 18001?	SIM	NÃO
8	Possui certificação de Meio Ambiente ISO14001?	SIM	NÃO
9	Realiza compatibilização de projetos, fornecidos pelos clientes ou próprios, antes do início das obras?	SIM	NÃO
10	Possui projeto de implantação do canteiro?	SIM	NÃO
11	Utiliza tapumes reaproveitáveis, como módulos metálicos?	SIM	NÃO
12	As estruturas auxiliares da obra são descartáveis após o uso ou podem ser reutilizadas?	SIM	NÃO
13	Realiza controle de perdas nos canteiros?	SIM	NÃO
14	Possui políticas de prevenção de acidentes de trabalho?	SIM	NÃO
15	Realiza o controle quantitativo e qualitativo dos acidentes de trabalho?	SIM	NÃO
16	Possui prevenção de acidentes ambientais?	SIM	NÃO
17	Realiza o controle quantitativo e qualitativo dos acidentes	SIM	NÃO

	ambientais?		
18	Possui procedimentos para garantir a compra sócio e ambientalmente responsável?	SIM	NÃO
19	Dá preferência a fornecedores locais?	SIM	NÃO
20	Pratica política de boa vizinhança como:		
21	controle de emissão de ruídos?	SIM	NÃO
22	diminuição de poeira, lama?	SIM	NÃO
23	prevenção de problemas de tráfego através do controle dos horários para fornecimento de materiais e concretagem?	SIM	NÃO
24	Realiza programas de visita da comunidade ao canteiro?	SIM	NÃO
25	Disponibiliza número para contato para a vizinhança em caso de reclamações?	SIM	NÃO
26	Realiza SIPAT?	SIM	NÃO
27	Implanta Gestão de Resíduos Sólidos em seus canteiros de obras?	SIM	NÃO
28	Possui projeto de controle da qualidade interna da construção?	SIM	NÃO
29	Possui controle da emissão de gases dos veículos de sua propriedade e de seus fornecedores?	SIM	NÃO
30	Possui sistema de prevenção contra contaminação do solo?	SIM	NÃO
31	Realiza tratamento de efluentes dos canteiros?	SIM	NÃO
32	Realiza ações de redução do consumo de energia?	SIM	NÃO
33	Realiza ações de redução do consumo de água?	SIM	NÃO
34	Realiza ações para proteger a fauna e flora local?	SIM	NÃO
35	Implanta programas de educação ambiental junto aos colaboradores?	SIM	NÃO
36	Os subempreiteiros estão incluídos nos programas de educação ambiental dos colaboradores?	SIM	NÃO
37	Promove eventos culturais na comunidade?	SIM	NÃO
38	Estimula os funcionários a estudar e/ou participar de congressos profissionais?	SIM	NÃO
39	Estimula os funcionários a realizarem ações de voluntariado?	SIM	NÃO