

UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO -
MESTRADO

JOSÉ CARLOS GARÉ

CONTRIBUIÇÕES DA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA
PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

SÃO CAETANO DO SUL

2011

FICHA CATALOGRÁFICA

GARÉ, José Carlos

Contribuições da Construção Civil Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável / José Carlos Garé. São Caetano do Sul, USCS / Programa de Pós-Graduação em Administração – Mestrado, 2011.

xviii, 164 f.: il

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Raquel da Silva Pereira

Dissertação (Mestrado) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração – Mestrado. Área de concentração: Gestão para o desenvolvimento da Regionalidade, 2011.

1.Sustentabilidade 2. Desenvolvimento Sustentável 3. Construção Civil 4. Contribuições da Construção Civil – Tese I. Pereira, Raquel da Silva II. Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração – Mestrado. III. Título.

UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO -
MESTRADO

JOSÉ CARLOS GARÉ

CONTRIBUIÇÕES DA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA
PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração - Mestrado da Universidade Municipal de São Caetano do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de Concentração: Gestão para o desenvolvimento da Regionalidade.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Raquel da Silva Pereira

SÃO CAETANO DO SUL

2011

JOSÉ CARLOS GARÉ

CONTRIBUIÇÕES DA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA
PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Reitor: Prof. Dr. Silvio Augusto Minciotti

Pró-Reitor de Pós-graduação e Pesquisa: Prof. Dr. Eduardo de Camargo Oliva

Coordenador do Programa de Mestrado em Administração: Prof. Dr. Eduardo de Camargo Oliva

Dissertação defendida e aprovada em ___/____/___ pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Área de concentração: Gestão para o desenvolvimento da Regionalidade

Data de defesa:

Resultado:

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti

Universidade Nove de Julho

Prof. Dr. Leonel Mazzali

Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Prof^a. Dr^a. Raquel da Silva Pereira

Universidade Municipal de São Caetano do Sul

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, *in memoriam*, em especial a minha mãe, pelo esforço e dedicação para que eu pudesse estudar e aprender e pelo orgulho por ela sentido nas conquistas obtidas.

À minha querida esposa, Vera, pelo amor do relacionamento, companheirismo, incentivo, ajuda e compreensão das minhas limitações e ausências durante a preparação deste trabalho.

Aos meus filhos, Ricardo, Thaís e Luize, pela compreensão, ajuda, incentivo, carinho e amor sempre presentes em nosso relacionamento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família nas pessoas da minha esposa, Vera, companheira de todos os momentos e principal agente de mudança da minha vida, de que este trabalho é parte significativa; aos meus filhos pela compreensão, incentivo e ajuda de toda natureza.

A todos eles por compreenderem minha ausência no tempo de realização deste trabalho.

À minha professora e orientadora, Prof.^a Dr.^a. Raquel da Silva Pereira, pela dedicação, compreensão, incentivo e colaboração no fornecimento de dados que aprofundaram e melhoraram este trabalho.

Ao Prof. Dr. Leonel Mazzali, por meio de quem comecei esta dissertação, indicando-me o caminho de meus primeiros passos e também por compor a banca de qualificação e defesa.

Ao Prof. Dr. Sérgio Moretti, por aceitar participar das bancas e pelas observações por ocasião da qualificação, que muito contribuíram para o aperfeiçoamento do trabalho realizado. Sinto-me privilegiado pela sua participação.

Ao Prof. Dr. Laércio Baptista da Silva, mais que meu professor, uma pessoa pela qual tenho o prazer de cultivar a amizade ao longo dos anos e quem, inicialmente, propiciou a aproximação com a FECOMÉRCIO-SP, por onde tudo começou.

Aos profissionais das organizações envolvidas na pesquisa, anônimas por razões éticas, mas sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Agradecimento especial ao Eng. Darcy Jacob Junior, da FECOMÉRCIO-SP, que em razão de seu conhecimento e envolvimento pessoal foi possível o meu relacionamento com a maior parte das organizações e pessoas envolvidas.

Ao Eng. Sr. Omar Maksoud, pelo entusiasmo e envolvimento com o tema e em recomendar aos engenheiros da sua construtora a preciosa colaboração.

Aos meus professores do Mestrado, que, de alguma forma, contribuíram com sugestões para a realização do trabalho.

Aos colegas de curso com os quais compartilhei ansiedades, frustrações, conquistas e muito material para construir o referencial teórico.

Às bibliotecárias da USCS, sempre atentas, solícitas, dedicadas e competentes.

Àqueles que, devido às minhas limitações, deixei de mencionar por nome, mas que em algum momento cooperaram nesta obra. Muito obrigado.

A vida tocando a arte.

Água é pureza. Princípio de vida. Verdade natural.

O meio para a realização da obra.

Nela tudo se agrega: a cal, a areia, o cimento, a pedra, a arte.
A vocação se realiza nessa pureza, ao se tocar cada elemento,
cada projeto, cada tijolo, com sabedoria e arte.

Um novo corpo.

O sonho em sua estrutura de arame, vergalhões, cimento,
brita, concreto, paredes e teto. O homem, dentro dele.

E dentro do homem, o talento. E por trás do talento, a equipe, a
ciência, o investimento, a tecnologia.

(Omar Maksoud Engenharia)

RESUMO

O crescente interesse e conscientização da questão da sustentabilidade despertaram a motivação para o estudo em um setor que tem sido apontado como de grande relevância para a transformação do meio ambiente: a construção civil. A potencialização desse interesse ensejou uma nova situação, caracterizada por diversas qualificações denominadas “construção verde” ou “construção sustentável”. O conjunto de práticas e procedimentos preconizados na construção sustentável, certificada ou não, introduziu uma nova realidade no setor da construção civil para fins comerciais. Assim, esta dissertação tem por objetivo identificar os requisitos que levam à certificação; identificar produtos e processos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras, identificando igualmente os impactos na concepção de projetos e nos custos dos empreendimentos. O referencial teórico evidenciou que o setor da construção civil é grande consumidor de recursos naturais e energéticos, além de gerador de muitos resíduos, e sua importância na transformação do meio ambiente cresce e preocupa sempre mais. A adoção de novas práticas construtivas para construções consideradas sustentáveis e denominadas “verdes” poderá minimizar os impactos gerados. Neste trabalho, optou-se por usar a pesquisa exploratória quanto aos fins, por tratar-se de área de pouco conhecimento acumulado; quanto ao meio, é bibliográfica, uma vez que constitui um estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado, acrescido de entrevistas na pesquisa de campo. Os objetivos específicos foram atingidos de maneira satisfatória. A inovação de tais práticas ainda não permite uma avaliação mais acurada dos novos procedimentos adotados, tendo em vista o pouco tempo de implantação. Este trabalho, estudo introdutório fundamental à compreensão do tema, convida a estudos complementares mais abrangentes dada a importância do tema, seja no aspecto ambiental, social ou econômico.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Desenvolvimento sustentável. Construção civil. Contribuições da construção civil.

ABSTRACT

The increasing interest and awareness of sustainability concerns stimulated this study in a field that has been considered of great relevance to the changes of environment: the building industry. Such growing concern entailed a new situation characterized by a variety of skills named "green building" or "sustainable building". The set of practices and procedures underlying sustainable building, certified or not, has introduced a new reality in the construction industry for commercial purposes. This research aims to identify the requirements for being entitled to certification, identify products and process necessary to the management and manager of sustainable construction and the changes in the processes of building management, identifying as well the impact on design concepts and costs of ventures. The theoretical framework showed that the building industry is a major consumer of energy and natural resources, besides generating large amounts of spoilage, its importance in altering of the environment having become as matter of great concern. The adoption of new building practices for buildings considered to be sustainable and so-called "green" can minimize the impact. In this paper the use of exploratory research was chosen in order to reach its purpose, since knowledge about it is scarce. The paper is also bibliographed because it makes a systematic study rooted on published material, supplemented with interviews in fieldwork. The specific objectives were met satisfactorily. The innovation of such practices does not allow a more accurate evaluation of new procedures adopted yet, in view of the short time of implantation. This paper provides an initial study much useful for a better understanding of the topic so that it can be further probed in larger studies with a view to the importance of the topic, whether in the environmental, social or economic development.

Key words: Sustainability, Sustainable development, Building, Building Contributions

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 1 – Questão 1	124
Apêndice B	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 2 – Questão 2	126
Apêndice C	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 2 – Questão 3	127
Apêndice D	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 3 – Questão 4	128
Apêndice E	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 3 – Questão 5	130
Apêndice F	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 3 – Questão 6	131
Apêndice G	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 4 – Questão 7	132
Apêndice H	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 4 – Questão 8	133
Apêndice I	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 5 – Questão 9	134
Apêndice J	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 5 – Questão 10	135
Apêndice K	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 5 – Questão 11	136
Apêndice L	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 5 – Questão 12	137
Apêndice M	- Sistematização das respostas – Categoria 1 – Objetivo 5 – Questão 13	138
Apêndice N	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 1 – Questão 1	139
Apêndice O	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 2 – Questão 2	140

Apêndice P	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 2 – Questão 3	141
Apêndice Q	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 3 – Questão 4	142
Apêndice R	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 3 – Questão 5	143
Apêndice S	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 3 – Questão 6	144
Apêndice T	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 4 – Questão 7	145
Apêndice U	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 4 – Questão 8	146
Apêndice V	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 5 – Questão 9	147
Apêndice X	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 5 – Questão 10	148
Apêndice Y	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 5 – Questão 11	149
Apêndice Z	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 5 – Questão 12	150
Apêndice AA	- Sistematização das respostas – Categoria 2 – Objetivo 5 – Questão 13	151
Apêndice AB	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 1 – Questão 1	152
Apêndice AC	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 2 – Questão 2	153
Apêndice AD	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 2 – Questão 3	154
Apêndice AE	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 3 – Questão 4	155
Apêndice AF	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 3 – Questão 5	156

Apêndice AG	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 3 – Questão 6	157
Apêndice AH	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 4 – Questão 7	158
Apêndice AI	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 4 – Questão 8	159
Apêndice AJ	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 5 – Questão 9	160
Apêndice AK	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 5 – Questão 10	161
Apêndice AL	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 5 – Questão 11	162
Apêndice AM	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 5 – Questão 12	163
Apêndice AN	- Sistematização das respostas – Categoria 3 – Objetivo 5 – Questão 13	164

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Modelo da Gestão Responsável para a Sustentabilidade	29
Figura 2	Produção mais limpa – níveis de intervenção	36
Figura 3	Gestão ambiental empresarial – influências	38
Figura 4	Ciclo PDCA genérico	40
Figura 5	Sustentabilidade e responsabilidade empresarial	45
Figura 6	Agentes externos de mudanças na ICC	50
Figura 7	Principais funções do processo de gestão.....	54
Figura 8	Sistematização do processo de análise dos resultados.....	99

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Registros de certificações por categoria LEED, no mundo.....	64
Gráfico 2	Evolução das construções LEED no mundo.....	65
Gráfico 3	Registros e certificações LEED no Brasil.....	66
Gráfico 4	Registros por Estados – certificação LEED.....	67
Gráfico 5	Registros por tipologia – certificação LEED	68
Gráfico 6	Evolução da demanda – certificação AQUA	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Seleção e resumo de alguns modelos de gestão ambiental.....	39
Quadro 2	Diversidade de conceitos de Responsabilidade Social das Empresas.....	41
Quadro 3	Principais serviços e atividades do processo de projeto de empreendimentos de edificações.....	53
Quadro 4	Espectro dos principais modelos de processos.....	55
Quadro 5	Características distintas dos processos de serviços e de manufatura.....	56
Quadro 6	Estrutura de gerência de projetos – PMBOK.....	56
Quadro 7	Práticas sustentáveis em empresas do setor da construção civil..	59
Quadro 8	Principais certificações internacionais.....	62
Quadro 9	Critérios de avaliação de certificação LEED.....	63
Quadro 10	Critérios de avaliação de gestão ambiental AQUA.....	69
Quadro 11	Benefícios da certificação AQUA.....	69
Quadro 12	Práticas sustentáveis para empreendimentos, projetos e obras...	71
Quadro 13	Passos para implantar a sustentabilidade nos processos de gestão das empresas de construção.....	72
Quadro 14	Classificação dos resíduos sólidos – NBR 10004 da ABNT (2004)	75
Quadro 15	Legislação ambiental federal.....	82
Quadro 16	Principais tópicos e descrições da Lei 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	84
Quadro 17	Legislação ambiental estadual.....	86
Quadro 18	Legislação ambiental municipal.....	86
Quadro 19	Tipos de pesquisa.....	88
Quadro 20	Categorias dos entrevistados.....	90
Quadro 21	Relação entre as questões e os objetivos da pesquisa.....	94
Quadro 22	Caracterização dos empreendimentos envolvidos na pesquisa....	95
Quadro 23	Critérios de certificação.....	96

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABNT/CB	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Comitês Brasileiros
ABNT/CEET	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Comissões de Estudo Especiais Temporárias
ABNT/ONS	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Organismos de Normalização Setorial
ABRAMAT	Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome
APEMETA	Associação Portuguesa de Empresas de Tecnologias Ambientais
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
BREE	Building Research Establishment Environmental
CASBEE	Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency
CBCS	Conselho Brasileiro da Construção Sustentável.
CBIC	Câmara Brasileira de Construção Civil
CDS	Comissão de Desenvolvimento Sustentável
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo
CF	Constituição Federal
CI	Commercial Interior
CIB	Conselho Internacional de Pesquisa e Inovação na Construção Civil
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CS	Core & Shell

CTE	Centro de Tecnologia em Edificações
EB	Existing Building
EPA	Environmental Protection Agency.
EUA	Estados Unidos da América
FECOMÉRCIO	Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIEMG	Federação das Indústrias de Minas Gerais
FSC	Forest Stewardship Council
GBC	Green Building Council
GBCB	Green Building Council Brasil
GRI	Global Reporting Initiative
HQE	Haute Qualité Environnementale
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC	Indústria da Construção Civil
iSBE	International Initiative for the Sustainable Built Environment
IISD	Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
INSS	Instituto Nacional de Seguro Social
ISO	International Organization for Standardization
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
NC	New Construction
ND	Neighbourhood
OHSAS	Occupational Health & Safety Advisory Services
ONG	Organização Não Governamental
P+L	Produção Mais Limpa
PDCA	Plan-Do-Check-Act
PIB	Produto Interno Bruto
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental

PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
PVC	Cloreto de Polivinila
RAE	Revista de Administração de Empresas
RSE	Responsabilidade Social Empresarial
SBAT	Sustainable Building Assesment Tool
SBTOOL	Sustainable Building Tool
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SENAI	Serviço Nacional da Indústria
SESC	Serviço Social do Comércio
SINDUSCONSP	Sindicato da Construção Civil de São Paulo
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMA	Secretaria de Meio Ambiente
SUDEPE	Superintendência do Desenvolvimento da Pesca.
TQEM	Total Quality Environmental Management
USGBC	United States Green Building Council
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características das fases do empreendimento comercial tradicional.....	58
Tabela 2	Estatísticas do setor da construção civil - PIB.....	60
Tabela 3	Composição da cadeia produtiva da construção civil em 2008..	61
Tabela 4	Quantificação em m ² construídos pelo processo LEED.....	68
Tabela 5	Evolução da demanda – Certificação AQUA.....	70
Tabela 6	Impactos dos resíduos de construção e demolição no ambiente urbano.....	76
Tabela 7	Análise dos resultados – Objetivo 1 – Questão 1.....	100
Tabela 8	Análise dos resultados – Objetivo 2 – Questões 2 e 3.....	101
Tabela 9	Análise dos resultados – Objetivo 3 – Questão 4.....	103
Tabela 10	Análise dos resultados – Objetivo 3 – Questão 5.....	104
Tabela 11	Análise dos resultados – Objetivo 3 – Questão 6.....	105
Tabela 12	Análise dos resultados – Objetivo 4 – Questão 7.....	106
Tabela 13	Análise dos resultados – Objetivo 4 – Questão 8.....	106
Tabela 14	Análise dos resultados – Objetivo 5 – Questão 9.....	107
Tabela 15	Análise dos resultados – Objetivo 5 – Questão 10.....	108
Tabela 16	Análise dos resultados – Objetivo 5 – Questão 11.....	109
Tabela 17	Análise dos resultados – Objetivo 5 – Questão 12.....	110
Tabela 18	Análise dos resultados – Objetivo 5 – Questão 13.....	111
Tabela 19	Frequência de termos em relação à categoria de análises.....	112

SUMÁRIO

RESUMO	VI
ABSTRACT	VII

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	Objetivo geral	20
1.2	Objetivos específicos	20
1.3	Justificativas do tema	20
1.4	Delimitação do tema	22
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
2.1	Desenvolvimento sustentável	23
2.2	Responsabilidade social empresarial	41
2.3	Construção civil e sustentabilidade	45
2.3.1	Normas e certificações	62
2.3.1.1	Normas e certificações internacionais	62
2.3.1.2	Normas e certificações brasileiras	65
2.3.2	Constituição e classificação de resíduos- ABNT NBR 10004:2004	74
2.3.2.1	Constituição dos resíduos	74
2.3.2.2	Gestão pública de resíduos da construção civil	77
2.4	Legislação ambiental	79
2.4.1	Breve histórico da legislação ambiental brasileira	80
3	METODOLOGIA	88
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	99
5	CONCLUSÃO	113
6	REFERÊNCIAS	117

1 INTRODUÇÃO

O conceito mais difundido de desenvolvimento sustentável, ainda controverso, data de 1987, definido no Relatório Brundtland, ao fim da Convenção Mundial sobre Meio Ambiente, patrocinada pelas Nações Unidas, sob o nome Nosso Futuro Comum. Segundo ele, “é sustentável o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (CMMAD, 1987, p.6). A operacionalização do conceito exige rever os processos de produção, a partir do profundo conhecimento de seus impactos socioambientais.

O setor da construção civil é um grande consumidor de recursos naturais e energéticos, além de gerador de muitos resíduos. Considerando a importância desse segmento na transformação do meio ambiente, o setor é cada vez mais objeto de preocupação.

Mais recentemente, a partir da década de 1990 e de forma intensa, a questão da sustentabilidade tem-se potencializado no segmento da construção civil e sua evidência dá-se pela grande quantidade e diversidade de qualificações e certificações existentes que corroboram a expressão “construção verde” ou “construção sustentável”, caracterizada por uma nova modalidade de construção civil denominada *Green Building* (EPA, 2009). Tal denominação se assenta na adoção de práticas e processos produtivos voltados para a sustentabilidade ou pela readequação e modernização de imóveis conhecidos por *retrofit* (CAMPOS, 2009) e, ainda, construções cujas medidas de concepção buscam a eficiência e a responsabilidade no uso de recursos naturais, visando à redução de impactos socioambientais e a sustentabilidade, a utilização de alta tecnologia para reduzir tais impactos, uso de produtos ecologicamente corretos, eficiência na utilização de recursos naturais, tais como energia e água, mão de obra qualificada, redução na geração de resíduos e tratamento adequado do material descartado.

O conjunto de práticas e procedimentos preconizados na construção sustentável, certificada ou não, introduziu uma nova realidade no setor da construção civil, caracterizada pelo uso mais racional dos recursos naturais e, em especial, pelo tratamento dos resíduos sólidos gerados, impelindo a transformações nos processos de gestão. Em face ao exposto, esta pesquisa pretende responder à

seguinte indagação: Que alterações no processo de gestão de obras, no setor da construção civil comercial brasileira, ocorreram a partir de práticas e processos preconizados pela construção denominada sustentável?

1.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é identificar alterações no processo de planejamento e gestão de obras na construção civil e suas possíveis adequações aos conceitos, produtos e práticas de construção sustentável.

Assim, o estudo pretende ajudar a entender como este segmento tem contribuído para o Desenvolvimento Sustentável.

O estudo abrange profissionais e empresas que atuam na cidade de São Paulo, onde se concentra o maior número de empreendimentos tidos como sustentáveis, e que evidenciam a contribuição do segmento da Construção Civil no Desenvolvimento Sustentável.

1.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos foram estabelecidos:

- a) Identificar os requisitos necessários para obter certificação “verde” na construção civil;
- b) Identificar produtos e processos utilizados nas construções “verdes”;
- c) Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras;
- d) Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis;
- e) Identificar alterações de custos na construção sustentável em relação à construção convencional e o impacto no aspecto comercial do empreendimento.

1.3 Justificativas do tema

A importância do estudo proposto sobre adotar novas práticas de construção considera a magnitude das estatísticas americanas da construção civil, onde o

ambiente construído, representado por edifícios, é responsável por: 72% do consumo de eletricidade; 39% de utilização de energia; 38% de todas as emissões de dióxido de carbono (CO₂); 40% das matérias primas; 30% dos resíduos de produção (136 milhões de toneladas anuais) e 14% do consumo de água potável, conforme estudos realizados nos EUA (EPA, 2009).

O Brasil ainda não conta com os parâmetros utilizados nos EUA. As poucas publicações a respeito permitem avaliar, por similaridade, com a convicção de que nossa situação é mais crítica, tendo em vista as diversas publicações do setor que caracterizam uma situação de muita informalidade, baixo aproveitamento de água e energia e tratamento inadequado de resíduos.

As poucas estatísticas brasileiras disponíveis são segmentadas por regiões e desatualizadas, não abrangendo a região de São Paulo, objeto do estudo da pesquisa.

A literatura pesquisada não registra estatísticas disponíveis. No sentido de buscar dados a respeito da geração de resíduos na construção civil, foi enviada solicitação específica à Câmara Brasileira de Construção Civil (CBIC), à Prefeitura Municipal de São Paulo e ao Sindicato da Construção Civil de São Paulo (SindusconSP), mas não houve resposta de órgão algum.

Segundo publicação especializada (ECOCONSTRUÇÕES, 2009), a construção civil é responsável pela absorção de 40% da extração de recursos naturais, 50% da energia gerada é para abastecer o funcionamento de edificações e 50% dos resíduos sólidos urbanos vêm das construções e de demolições.

Dada a importância do setor da construção civil nos âmbitos econômico, social e, particularmente, ambiental, esta pesquisa oferece uma contribuição à análise de sistemas de gestão específicos, voltados à observância de aspectos legais, impacto na cadeia produtiva e comportamento nos prestadores de serviços na execução da obra.

Assim, o estudo amplia o entendimento sobre a contribuição desse segmento para o Desenvolvimento Regional Sustentável.

1.4 Delimitação do tema

Estabelece-se como delimitação do tema para esta pesquisa, estudar a construção civil comercial brasileira sob o aspecto de sustentabilidade socioambiental, no que tange aos processos de gestão de tais obras, de modo especial na cidade de São Paulo e região.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A revisão teórica permitiu reunir informações referentes ao desenvolvimento sustentável e ao inter-relacionamento com empresas de construção civil, quanto ao meio ambiente.

O projeto foi orientado segundo a revisão bibliográfica na seguinte ordem:

- Desenvolvimento Sustentável;
- Responsabilidade Social Empresarial;
- Contextualização do impacto e representatividade da construção civil comercial na atividade econômica;
- Análise do segmento da construção civil, em relação às normas e certificações, em especial das construções certificadas pelos processos LEED e AQUA;
- Identificação das mudanças no processo gerencial e elaboração de projetos:
- Identificação e sistematização da legislação existente nas esferas federal, estadual e municipal, em especial a do tratamento de resíduos sólidos, por representar maior impacto e constituir legislação específica.

2.1 Desenvolvimento sustentável

O conceito, a percepção, o entendimento e a aceitação da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável ainda são relativamente pouco conhecidos e só recentemente disseminados.

Costanza (2003) traça um paralelo entre os atuais problemas globais, a exemplo de pandemias - AIDS, aquecimento global, consumo de energia, colapso financeiro atual, terrorismo internacional -, e a sustentabilidade. Observa que, no passado, os dirigentes socioeconômicos eram locais ou regionais, enquanto hoje estamos todos interconectados globalmente, e questiona se a presente civilização global se adaptará e sobreviverá com o alto acúmulo de problemas interligados. Tal reflexão requer um conhecimento novo e mais integrado de como as pessoas interagem umas com as outras, com os recursos, com as outras espécies e com o meio ambiente.

Ainda é possível encontrar incrédulos e desinformados sobre o assunto. Seria cabível perguntar se sustentabilidade é utopia ou realidade?

Entre o possível e o utópico, Bonilla (2007) parte do conceito registrado no dicionário de que utopia é “aquilo que é impossível, considerando o sentido comum das pessoas”. Entretanto, argumenta que é possível redefinir o conceito para “aquilo que é impossível em um determinado contexto” e ressalta que objetos criados pelo homem, sem exceção, foram de início ideias utópicas que se transformaram depois em realidades concretas.

Na mesma linha de pensamento, reitera Keinert (2007, p.13): “utopia da sustentabilidade demanda inovações para concretizar-se. Inovações estas de todo o tipo, quer sejam organizacionais, gerenciais, tecnológicas ou até no modo de vida pessoal e de interação social”.

Segundo Mazzali (2005), a inovação requer um processo de flexibilidade, que dará origem a estratégias e buscará o equilíbrio entre a exploração de uma capacidade que já ocorre e as decisões de engajamento visando à construção de capacidades novas e originais.

Veiga (2008), ao indagar o que é sustentável, apresenta três padrões básicos de respostas de outros autores: os que acreditam não existir dilema entre conservação ambiental e crescimento econômico e que imaginam possível combinar essa dupla exigência, embora não haja evidência científica alguma sobre as condições em que tal conciliação possa ocorrer; os ultraotimistas de que o crescimento econômico só prejudicaria o meio ambiente até determinado patamar de riqueza, dado pela renda per capita e que, a partir de determinado momento, haveria uma tendência de inversão que levaria a melhorar a qualidade ambiental; por fim, o que se poderia chamar de “caminho do meio”, sugerido por Sachs, que harmoniza objetivos sociais, ambientais e econômicos.

Com relação à sustentabilidade, Brunacci e Philippi Jr (2005, p.128) em referência à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Humano, ocorrida em Estocolmo em 1972, proclamam que (Declaração nº 1) “[...] O homem é, a um tempo, resultado e artífice do meio que o circunda, o qual lhe dá o sustento material e o brinda com a oportunidade de desenvolver-se intelectual, moral, social e espiritualmente”.

Por sua vez, o IBGE (2008), em consonância com o marco ordenador proposto pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável – CDS, das Nações Unidas, estabelece as seguintes dimensões de desenvolvimento sustentável:

- a) **Ambiental:** o uso dos recursos naturais e a degradação ambiental, relacionados aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, considerados fundamentais ao benefício das gerações futuras;
- b) **Social:** satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social relacionando trabalho e rendimento; educação; habitação e segurança e ainda melhor distribuição de renda;
- c) **Econômica:** desempenho macroeconômico e financeiro do país e dos impactos no consumo de recursos materiais, na produção e no gerenciamento de resíduos e uso de energia e nos aspectos dos processos produtivos com alterações nas estruturas de consumo orientadas a uma reprodução econômica sustentável em longo prazo;
- d) **Institucional:** orientação política, capacidade de esforço despendido por governos e sociedade para implementar o desenvolvimento sustentável.

Segundo Zylbersztajn (2010), o conceito de sustentabilidade corporativa enseja novo modelo de gestão de negócios, que considera, no processo de tomada de decisão, as dimensões ambiental e social, além da econômico-financeira. O conceito leva em consideração que as atividades produtivas ou prestadoras de serviços geram externalidades positivas e negativas. As positivas são caracterizadas pela instalação de uma indústria no local e a melhoria da qualidade de vida de comunidades quando acompanhadas de oportunidades de emprego. Ao contrário, as negativas são caracterizadas por poluição nos seus diversos tipos, crescimento desordenado de determinado local em função de interferências não planejadas de uma atividade produtiva.

O autor ainda afirma:

Nesse contexto, pode-se falar no tripé da sustentabilidade, ou *triple bottom line*, na expressão original cunhada por John Elkington, para quem o modelo de negócios tradicional, que só considerava fatores econômicos na avaliação de uma empresa, expande-se para um novo modelo ao contemplar a performance ambiental e social da companhia, além da financeira (p.xvi).

Barbieri e Cajazeira (2009) afirmam que, dentre os vários modelos de gestão empresarial que incorporam dimensões da sustentabilidade, o modelo conhecido

como *triple bottom line* foi desenvolvido pela empresa britânica *Sustain-Ability* e tornou-se popular no ambiente corporativo com *Cannibal with forks* (Canibais com garfo e faca), livro de John Elkington, um dos sócios da empresa, publicado em 1997, que, por sua vez, inspirou-se em uma pergunta do poeta polonês Stanislaw Lec: seria um progresso se um canibal usasse garfo?

O autor procura responder à seguinte questão: o capitalismo, assim como um canibal, se tornaria civilizado se usasse garfo?

A metáfora do garfo refere-se às dimensões econômica, social e ambiental da sustentabilidade. Cada um dos três dentes do garfo representa uma dessas dimensões, (BARBIERI e CAJAZEIRA, 2009).

No aspecto ambiental, Pelicioni e Philippi Jr. (2005, p.3) afirmam que “a educação ambiental vai formar e preparar cidadãos para a reflexão crítica e para uma ação social corretiva ou transformadora do sistema, de forma a tornar viável o desenvolvimento integral dos seres humanos”.

Em concordância com Pelicioni e Philippi Jr. (2005), Philippi Jr. e Malheiros (2005) observam que estudos e entendimentos nas esferas econômicas, sociais, políticas, tecnológicas e ambientais que fazem parte da história do homem permitem refletir e entender os diferentes modelos de desenvolvimento adotados e os direcionamentos a priorizar.

Segundo Seiffert (2007), embora o conceito de desenvolvimento sustentável seja amplamente divulgado, não existe visão única do que realmente é. Para alguns, é o crescimento econômico contínuo com base no uso de recursos naturais e da tecnologia mais eficiente e menos poluente. Para outros, é antes de tudo um projeto social e político que busca erradicar a pobreza, elevar a qualidade de vida e satisfazer as necessidades básicas da humanidade, oferecendo orientações e princípios para apropriar-se dos recursos ambientais e transformá-los de maneira sustentável.

Essa visão, segundo a autora, “representou um novo paradigma para lidar com a complexidade, o qual envolve mais que um conhecimento interdisciplinar: um conhecimento transdisciplinar” (SEIFFERT, 2009, p.24).

Portilho (2005) argumenta que o surgimento do consumidor mais consciente sobre a sustentabilidade somente foi possível com a mudança de foco da questão ambiental da produção para o consumo e afirma que a proposta do novo tipo de consumo ocorre em função de três fatores: o surgimento, na década de 1970, do

“ambientalismo público”, definido por Buttel e Larson (1980) como preferências públicas pela qualidade ambiental e simpatia por grupos ambientalistas e seus objetivos; a ambientalização do setor empresarial, a partir da década de 1980, e a consciência/compreensão, a partir da década de 1990, do impacto ambiental de estilos de vida das sociedades afluentes.

A combinação dos três fatores possibilitou que especialistas, autoridades, políticos e organizações ambientalistas passassem a considerar mais o papel do indivíduo na crise ambiental, criando uma nova consciência interessada em reduzir a participação individual na degradação do ambiente.

Pelo lado dos ofertantes, relativo às organizações, Vilas Boas et al. (2008) argumentam que os valores organizacionais são avaliados e identificados por meio da análise da cultura da organização, que diferenciará o comportamento dos seus membros.

Uma vez acreditados, enfatizados e implantados, esses valores darão sustentação à empresa, atuando como padrão de conduta que orientará as ações da organização.

Tachizawa (2003) afirma que desafio significativo para o presente momento e o que vier a seguir é fazer com que as forças de mercado melhorem e protejam a qualidade do ambiente, o que, por sua vez, dependerá do uso de novas tecnologias de gestão. A gestão de negócios com preocupação ambiental caracteriza um instrumento gerencial importante de capacitação e criação de condições de competitividade em qualquer setor de atividade econômica.

Argumenta, ainda, que a gestão dos negócios com preocupação ambiental visa atender a um novo tipo de cliente e que, quanto antes for atendida, maiores serão as possibilidades de lucro e aproveitamento de oportunidade competitiva.

O mesmo autor demonstra que a gestão com preocupação ambiental deixou de limitar-se à função exclusiva de proteção para abranger a função administrativa e argumenta que a inclusão da gestão de negócio, considerando os aspectos ambientais nos objetivos organizacionais, amplia consideravelmente o conceito de administração.

Pereira (2002) enfatiza a necessidade de desenvolver soluções tecnológicas que conservem os recursos atualmente disponíveis, para que seja possível renová-los e utilizá-los no futuro, o que, do ponto de vista empresarial, implica adotar estratégias de negócio que atendam às necessidades da organização, do ser

humano, da comunidade, ao mesmo tempo em que se preservam os recursos naturais.

Assumir responsabilidade social implica, para os gestores, transformar a visão apenas de custo em vantagem competitiva: “Existem alternativas para a minimização do uso de matérias-primas e energia, para a redução de perdas e ao reaproveitamento de materiais, fatores que vêm induzindo as empresas a tomarem uma nova posição frente à temática ambiental. Esses fatores dizem respeito aos aspectos sociais, mercadológicos e legais, ou seja, à competitividade” (PEREIRA, 2002, p. 125).

Simoni (2009) afirma que questões relacionadas ao meio ambiente são vistas como vantagem competitiva que cabe às empresas de qualquer setor atingir, justificando-a mediante dois fatores: o conceito de “poluição” e o uso de estratégias ambientais para buscar maior legitimidade social perante seus *stakeholders*.

A poluição era vista como externalidade e as externalidades se definem por: “custos ou benefícios que afetam terceiros e que não estão refletidos no preço do produto ou serviço. Neste caso a poluição seria uma externalidade negativa, impondo um custo a todos os afetados por ela” (SIMONI, 2009, p. 37).

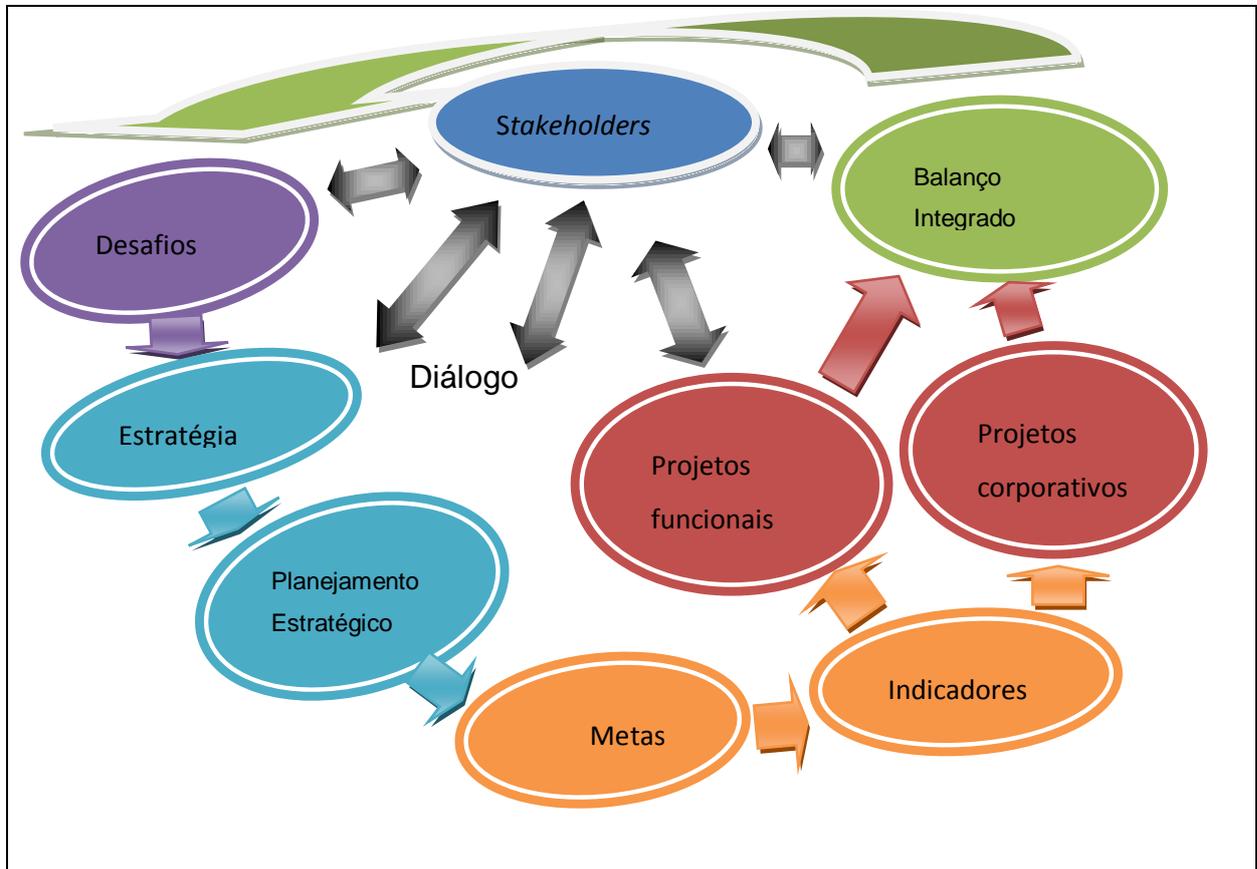
Ainda segundo Simoni (2009), a poluição - antes tida como externalidade social que representava custos para as empresas pela obrigação legal de reduzi-las, com benefícios apenas para a sociedade - passou a ser percebida como sinônimo de ineficiência e desperdício de resíduos descartados no processo produtivo. A percepção de que reduzir a poluição gera inúmeros benefícios colaterais, tais como custos menores no longo prazo, diminuição da vulnerabilidade regulatória e vantagens no reuso dos insumos, criou uma realidade em que certos critérios de sustentabilidade são pré-requisitos para investidores e clientes.

Muitas das abordagens relativas à sustentabilidade são feitas levando em consideração os *stakeholders* e, dada a sua importância, é mister compreender seu papel.

Mattarozzi (2008, p. 150) menciona *stakeholders* como partes interessadas e define-as como “Públicos relevantes com interesses pertinentes à companhia ou, ainda, indivíduos ou entidades que assumam algum tipo de risco, direto ou indireto, diante da sociedade. Entre outros, destacam-se: acionistas, funcionários, comunidade, clientes, fornecedores, credores, governos e organizações não governamentais”.

A importância dos *stakeholders* e seu relacionamento no contexto empresarial relativo à gestão para a sustentabilidade é representada na Figura 1.

Figura 1 - Modelo da Gestão Responsável para a Sustentabilidade



Fonte: Adaptado de Boechat, 2007, p.20.

Para Boechat (2007), os principais elementos desse modelo são:

- Diálogo: constante diálogo da empresa com *stakeholders*, aos quais deve influenciar e ser por eles influenciada, mantendo, assim, condição de adequação às mudanças externas;
- Inserção dos stakeholders no planejamento estratégico: adequação das estratégias elaboradas pela empresa no que toca às questões relevantes à sustentabilidade;
- Uso de indicadores e metas gerais para toda a empresa, derivadas dos objetivos estratégicos;
- Práticas de gestão e projetos comerciais aderentes às metas estratégicas;

- Promoção da transparência por meio de relatórios periódicos sobre medidas que envolvem a sustentabilidade.

O resultado do que se busca no futuro, considerando um processo dinâmico, a figura anterior evidencia a conciliação dos interesses múltiplos em diferentes prazos em busca da sustentabilidade por meio de um diálogo amplo, a negociação e o equilíbrio objetivando desenvolver a qualidade de relacionamento com todas as partes interessadas, ou seja, os *stakeholders* (BOECHAT, 2007).

Barbieri (2009, p. 10) diferencia a Teoria do Acionista da Teoria das Partes Interessadas. Na primeira, reporta-se a Milton Friedman, Prêmio Nobel de Economia (1976), para quem - num texto de 1962 – a doutrina da responsabilidade social era subversiva, justificando que havia “coisas capazes de minar tão profundamente as bases de nossa sociedade livre além da aceitação por parte dos dirigentes das empresas de uma responsabilidade social que não a de fazer dinheiro quanto possível para os acionistas”.

Na Teoria das Partes Interessadas, corrobora a definição de Mattarozzi (2008), acrescentando: pessoa ou grupo com interesses na empresa, que afeta ou é afetado por ela. Considera-os em dois grupos: aqueles que sem cuja participação a empresa não sobrevive e que mantêm elevado grau de dependência com a empresa e os secundários, que afetam ou são afetados, mas que não estão relacionados com as transações nem tampouco são essenciais à sua sobrevivência.

Nesse contexto, define empresa sustentável como a que procura incorporar os conceitos e objetivos relacionados com o desenvolvimento sustentável em suas políticas e práticas de modo consistente. Contribuir para o desenvolvimento sustentável é o objetivo dessa empresa e a responsabilidade social, o meio para tornar a sua contribuição efetiva.

Moura (2006), ao avaliar custos ambientais, declara que as empresas, em seu processo de administração, realizam avaliação de investimentos e dispêndios e que, mesmo motivadas para investir nessas áreas, a exemplo de implantação de modificações em processos, em aquisição de novas tecnologias menos poluentes e até mesmo na implantação de um Sistema de Gestão Ambiental, precisam avaliar três aspectos: especialistas da área de Gestão Ambiental, que serão elementos de ligação com as demais áreas da companhia; a área financeira, que provê os recursos e avalia a rentabilidade e o retorno do investimento, e a área contábil, que fornece elementos para análise e decisão.

Para Moura (2006, p. 68), “A maioria das empresas não conhece seus custos ambientais. Entretanto, esses custos existem e, muitas vezes estão difusos, mascarados por outros custos de gerenciamento da empresa” (2006, p.68). Observa ainda o autor que, na avaliação de custos menos visíveis, importa levar em consideração o custo total ligado àquela determinada atividade, ou seja, o custo ao longo do ciclo de vida dos produtos.

Confirmando a importância do ciclo de vida, Coltro (2007) julga a aplicabilidade da Avaliação do Ciclo de Vida – ACV importante ferramenta no gerenciamento e preservação de recursos naturais; identificação dos pontos críticos de determinado processo/produto; otimização de sistemas de produtos; desenvolvimento de novos serviços e produtos e otimização de reciclagem mecânica e/ou energética. Considera a ACV uma metodologia importante, visto que trata com clareza de questões ambientais complexas, gerando números que permitem tomar de decisões em bases objetivas. A ACV também serve de base para o gerenciamento do ciclo de vida. O conceito considera o ciclo de vida do produto como um todo e otimiza a interação entre o projeto do produto, a produção e as atividades do ciclo de vida. Projetar os produtos levando em conta seu ciclo de vida é um dos desafios enfrentados atualmente pelos fabricantes.

Segundo o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável - CBSB (2009), a ACV é a metodologia do futuro na construção civil, porque selecionará os fornecedores que apresentem o produto mais ecoeficiente, ao longo do seu ciclo de vida, o que inclui a durabilidade e a declaração ambiental do produto auditada por terceira parte.

Segundo Barbieri (2007, p.164), ACV é “um instrumento de gestão ambiental que se aplica a bens e serviços em todos os seus estágios, desde a origem dos recursos no meio ambiente, até a disposição final, passando por todas as etapas intermediárias, como beneficiamento, transporte, estocagem e outras”.

Comenta esse autor que a ACV também é conhecida pela expressão “do berço ao túmulo” (*cradle to grave*), o berço indicando a origem dos insumos primários e o túmulo, o destino final dos resíduos que não serão reusados ou reciclados e, que a norma ISO 14040 define ciclo de vida como os estágios consecutivos e interligados de um sistema de produtos, desde a aquisição da matéria-prima ou extração dos recursos naturais até a disposição final.

Vale ressaltar que, neste início de século, a logística reversa fez surgir o termo “do túmulo ao berço”, já que os recursos voltam, muitas vezes, ao processo produtivo.

Segundo o Green Building Council Brasil (2009, p.12), “o ciclo de vida de um produto deve ser considerado ao longo da vida útil e não somente o seu valor de compra”. Os produtos e sistemas considerados verdes paga-se por si próprios em alguns anos de ocupação, considerando que a vida útil de uma edificação é de cinquenta anos ou mais e a redução de custos com aquecimento, resfriamento e manutenção são maiores do que o custo de construção, propiciando um retorno inicial do investimento.

Os sistemas de certificação divergem das ferramentas de avaliação do ciclo de vida ou avaliação do desempenho e impacto ambiental, mesmo que a certificação obtida e o desempenho final de determinada edificação forneçam avaliações de impacto e outros dados relevantes para todos os envolvidos (KEELER e BURKE, 2010, p.256).

Simoni (2009), ao examinar o ciclo de vida, afirma que a geração de valor a longo prazo se traduz em vantagens competitivas nos mais diversos setores e que a preocupação com toda a cadeia, desde insumos até a disposição final e o desenvolvimento de tecnologias limpas, caracteriza o que denomina *stewardship* de produtos.

Explica o autor que não há tradução literal para o termo: “a expressão se aplica ao cuidado que uma empresa tem com o impacto ambiental de seus produtos e serviços durante todo o seu ciclo de vida, sendo possível criar estratégias para minimizar ou compensar o impacto ambiental de certos produtos ou serviços” (SIMONI, 2009, p. 41).

A Conferência Internacional da Organização das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro adotou a Agenda 21 e criou a Comissão de Desenvolvimento Sustentável com a finalidade de criar padrões de referência e monitorar os progressos das práticas sustentáveis e, por decorrência, estabelecer indicadores de desenvolvimento sustentável (BELLEN, 2007; BARBIERI, 2009).

O uso dos indicadores alerta os decisores para questões prioritárias, orientando na formulação de políticas e melhorando o processo de comunicação e promoção do entendimento de tendências-chave.

Amaral (2005, p.22-23) menciona que “os indicadores de sustentabilidade devem ser: complementares a programas de acompanhamento legais e existentes; ter facilidade de coleta e custo viável; ser úteis como ferramenta de gestão”.

Enfatiza a carência de indicadores amplamente aceitos que permitam uma companhia industrial ou comercial avaliar seu desempenho relativo às práticas de sustentabilidade empresarial. Recomenda que os indicadores considerem a intensidade de uso do material; uso de energia; consumo de recursos e, ainda, a dispersão de poluentes e que estes sejam avaliados no contexto de quanto representam no custo da companhia e no valor que agregam ou podem agregar aos negócios da empresa. Nesse contexto, abordam o conceito de ecoeficiência, dado pela melhor combinação de melhoria nos desempenhos ambiental e econômico das empresas, objetivando maior valor agregado aos produtos e menores impactos. A abordagem ora citada enfoca a correta utilização de recursos energéticos e materiais a fim de reduzir custos e maximizar lucros, conceito que agrega valor aos negócios, por meio de uma gestão ambiental adequada que é bastante atrativa aos empresários.

Souza (2009) demonstra que a ecoeficiência é uma das práticas da sustentabilidade pela qual as empresas buscam produzir com economia de energia, água e materiais, seja melhorando os processos produtivos existentes ou inovando em relação a projetos, materiais, equipamentos e construção ou ainda pela gestão de resíduos de obra da construção civil e pela coleta seletiva e reciclagem do lixo.

Bellen (2007) adverte para as limitações dos indicadores de sustentabilidade, uma vez que, ao agregar todas as informações em apenas um índice, perde-se a informação vital. Quanto à definição de indicadores, a questão da mensuração está em saber se um indicador deve ser quantitativo ou qualitativo para ensejar comparações. Representa um sério problema estabelecer mecanismos de mensuração, já que dados técnicos são de fácil mensuração, enquanto tendências, especialmente sociais, de valores ou ideológicas não são tão fáceis de obter.

O Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social (2010) estabelece alguns indicadores que constituem uma ferramenta de aprendizado e avaliação de gestão no que se refere à incorporação de práticas de responsabilidade social empresarial ao planejamento estratégico e ao monitoramento da empresa. Trata-se de instrumentos de autoavaliação. Percebida a necessidade de não trabalhar

apenas com índices (macro visão), estabeleceu indicadores setoriais, um dos quais específico para a construção civil, criado em 2005.

O indicador Ethos para a construção civil considera as múltiplas dimensões do papel social da empresa, abrangendo seu diagnóstico os seguintes temas:

- Valores e Transparência;
- Comunidade Interna;
- Meio Ambiente;
- Fornecedores;
- Consumidores;
- Comunidade e
- Governo e Sociedade.

Os sete temas são abordados por meio do questionário composto por 65 (sessenta e cinco) questões.

Silva V. (2008), em relação a indicadores de sustentabilidade do ambiente construído, descreve os impactos ambientais, econômicos e sociais para todas as partes interessadas, aí incluídos os desenvolvedores de políticas públicas. Referidos indicadores capturam tendências para informar os agentes de decisão, orientar o desenvolvimento e o monitoramento de políticas e estratégias.

Com relação aos indicadores como ferramenta de gestão, cumpre ressaltar sua importância a respeito de um problema crucial da construção civil, caracterizado pela geração de resíduos.

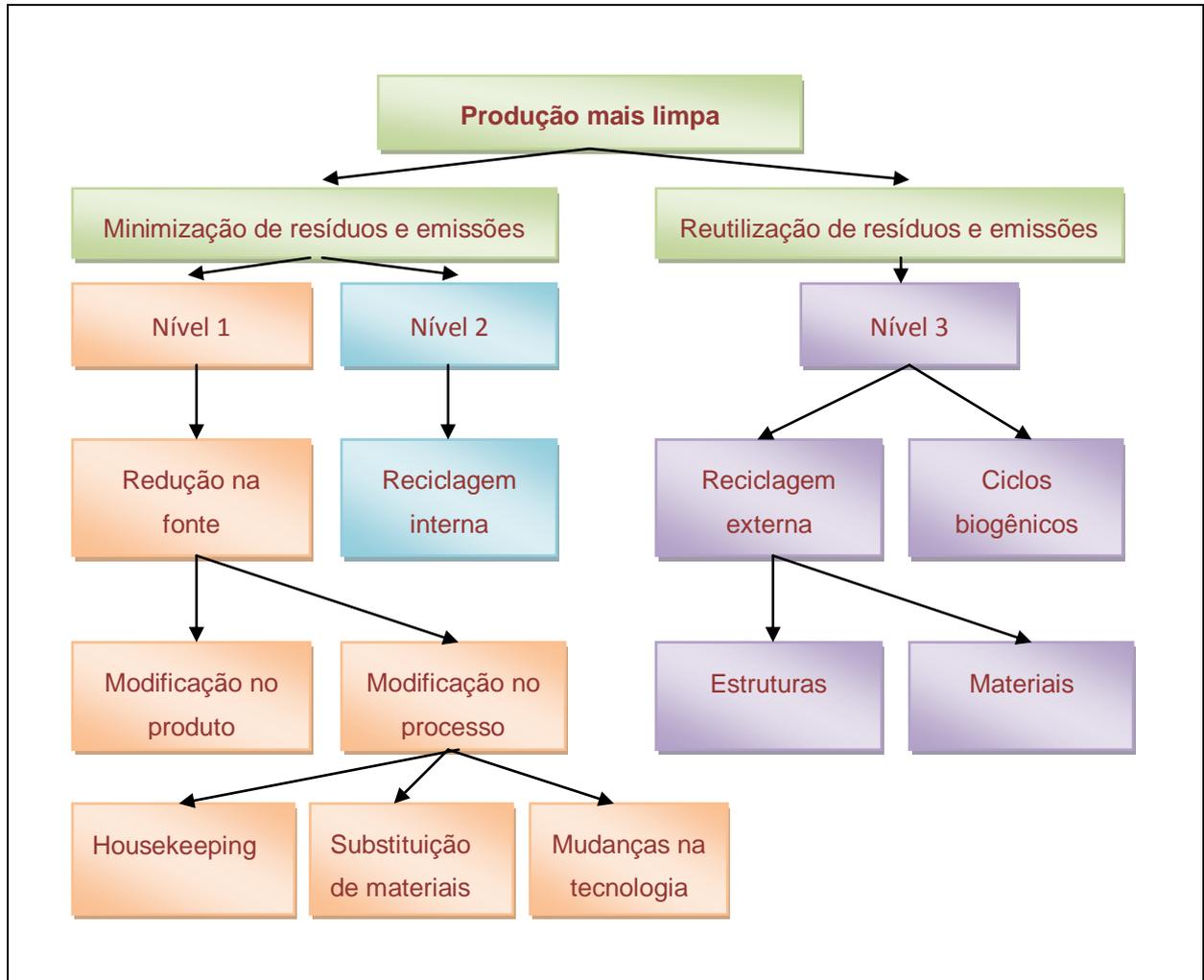
Segundo Mattosinho e Pinório (2009), parte considerável dos estudos sobre resíduos na construção civil concentra-se na reciclagem dos resíduos gerados e, nesse sentido, a ação é pós-ocorrência do problema, caracterizando medida corretiva, dado que a ação não atua na causa, mas no sintoma. Nesse contexto, surge a Produção Mais Limpa, identificada pela sigla P+L, que é uma metodologia para obter minimização de resíduos.

Produção Mais Limpa é um conceito desenvolvido pelo PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (1990) e descreve uma abordagem preventiva de gestão ambiental que consiste em produzir com mínimo impacto, dentro dos limites tecnológicos e econômicos existentes, sem contrapor-se ao crescimento e considerando os resíduos produtos de valor econômico negativo (GASI e FERREIRA, 2006).

A Figura 2 apresenta diferentes níveis de produção mais limpa e compõe-se de três níveis:

- Nível 1 – máxima prioridade, caracterizada por modificações em produtos e processo com o objetivo de reduzir a emissão de resíduos;
- Nível 2 – com o objetivo de reutilizar os resíduos internamente e,
- Nível 3 – com o objetivo de reutilizar os resíduos externamente.

Figura 2 – Produção Mais Limpa – Níveis de intervenção



Fonte: adaptado de Barbieri, 2007 p.137

Crescem os trabalhos relativos à Produção Mais Limpa (P+L), conceito utilizado para a constante aplicação de estratégias e técnicas que integram processos, produtos e serviços, objetivando aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, num esforço para eliminar ou reduzir desperdício.

É uma abordagem preventiva que beneficia não somente o meio ambiente mas as próprias finanças organizacionais, uma vez que proporciona redução de custos e aumenta a competitividade.

Segundo Souza (1995), o desperdício se manifesta devido a falhas ao longo do processo de produção; falhas nos processos gerenciais e administrativos; falhas na fase de pós-ocupação decorrentes de patologias construtivas que necessitam de recuperação.

De acordo com Pinto (1999), os fatores que produzem a geração de resíduos inertes na construção civil são: insuficiência de definição em projetos; má qualidade dos materiais e componentes utilizados; falta de procedimentos e mecanismos de controle na execução.

Segundo Gasi e Ferreira (2006, p.56), a Declaração Internacional de Produção Mais Limpa, lançada na 5ª Conferência de Alto Nível do PNUMA, em 1998, em Seul, Coreia do Sul, da qual a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo (Cetesb), tendo-se tornado uma das sessenta e sete signatárias inaugurais e a primeira do Brasil, tem o seguinte enunciado:

Nós reconhecemos que atingir o desenvolvimento sustentável é uma responsabilidade coletiva. Ação para proteger o ambiente global inclui a produção sustentável aprimorada e práticas de consumo. Nós acreditamos que a produção mais limpa e outras estratégias preventivas, como ecoeficiência, produtividade verde e prevenção a poluição, são opções preferidas. Elas requerem o desenvolvimento, apoio e implementação de medidas apropriadas. Nós entendemos que a produção mais limpa é a aplicação contínua de uma estratégia preventiva integrada a processos, produtos e serviços, na busca de benefícios econômicos, sociais, de saúde e segurança ambientais.

O conceito de ecoeficiência foi proposto na Suécia e tem sido utilizado pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), que oferece a seguinte definição:

A ecoeficiência é alcançada mediante o fornecimento de bens e serviços, a preços competitivos, que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, ao mesmo tempo em que reduzem progressivamente o impacto ambiental e o consumo de recursos ao longo do ciclo de vida, a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada da Terra (WBCSD,1992).

Gasi e Ferreira (2006, p.58) ressaltam que o Conselho propõe os seguintes elementos da ecoeficiência: “redução do consumo de materiais e energia com bens e serviços, redução da dispersão de substâncias tóxicas, intensificação da reciclagem de materiais, maximização do uso sustentável de recursos naturais, prolongamento da durabilidade de produtos e agregação de valor aos bens e serviços”.

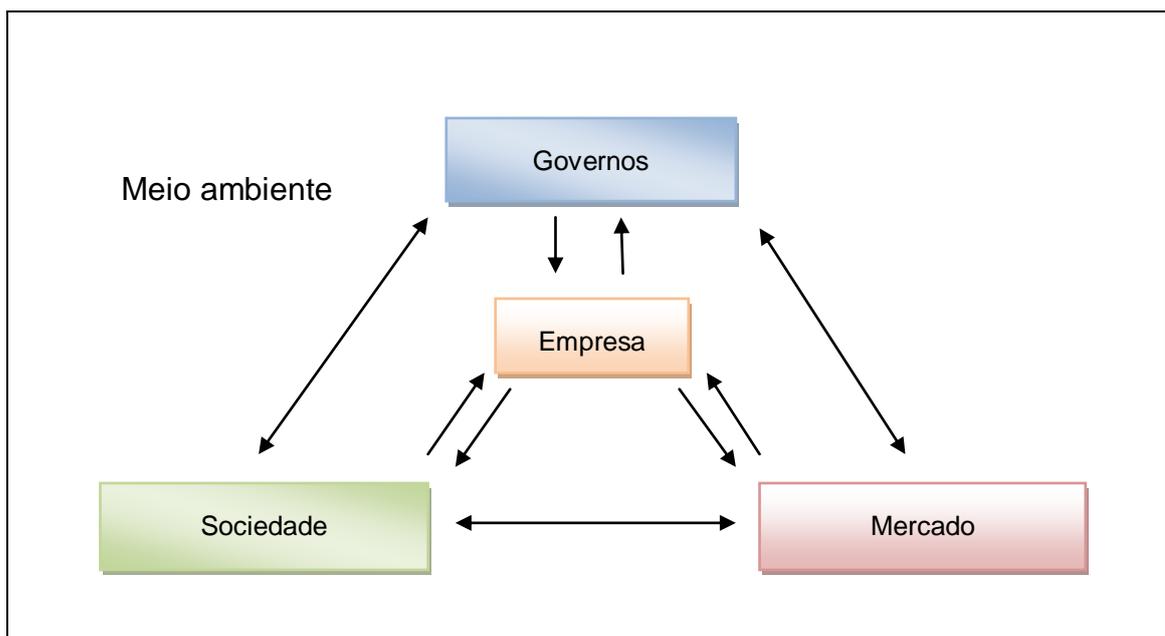
Souza (2009) demonstra que a ecoeficiência é uma das práticas da sustentabilidade pela qual as empresas buscam alcançar, com menor utilização de energia, água e materiais, a melhoria dos processos produtivos existentes, quer mediante abordagens inovadoras em projeto, materiais, equipamentos e construção,

quer ainda mediante a gestão de resíduos de obra da construção civil, a coleta seletiva e a reciclagem do lixo.

Para Barbieri (2007, p.113), “a gestão ambiental empresarial está relacionada à solução de problemas ambientais, ou sua minimização, devendo os empresários e administradores considerar o meio ambiente em suas decisões e adotar concepções administrativas e tecnológicas fazendo com que as empresas deixem de ser problemas e façam parte das soluções”.

As preocupações ambientais empresariais são influenciadas pelo conjunto de forças que interagem reciprocamente, composto pelo governo, sociedade e mercado, e que exercem pressões para o crescente envolvimento das empresas em matéria ambiental, conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3 – Gestão ambiental empresarial – influências



Fonte: Barbieri, 2007.p.113

As diferentes formas de tratar os problemas ambientais implicam controlar seus efeitos, prevenindo o seu surgimento ou transformando-os em oportunidade de negócios, para o que deverá a empresa realizar atividades administrativas e operacionais, orientadas por concepções que configurem um modelo de gestão específico.

O Quadro 1 mostra alguns modelos de Gestão Ambiental.

Modelo	Características básicas	Pontos fortes	Pontos fracos	Principais entidades promotoras
Gestão da Qualidade Ambiental Total (TQEM)	Extensão dos princípios e práticas da gestão da qualidade total às questões ambientais.	Mobilização da organização, seus clientes e parceiros para as questões ambientais.	Depende de um esforço contínuo para manter a motivação inicial.	The Global Environmental Management Initiative (Gemi)
Produção Mais Limpa (cleaner production)	Estratégia ambiental preventiva aplicada de acordo com uma sequência de prioridades das quais a primeira consiste em reduzir resíduos e emissões na fonte.	Atenção concentrada na eficiência operacional, na substituição de materiais perigosos e na minimização de resíduos.	Depende de desenvolvimento tecnológico e de investimentos para a continuidade do programa a longo prazo.	PNUD Onudi CNTL/Senai-RS
Ecoeficiência (eco-efficiency)	Eficiência com que os recursos ecológicos são usados para atender às necessidades humanas.	Ênfase na redução da intensidade de materiais e energia em produtos e serviços, no uso de recursos renováveis e no alongamento da vida útil dos produtos.	Depende de desenvolvimento tecnológico, de políticas públicas apropriadas e de contingentes significativos de consumidores ambientalmente responsáveis.	Organization for Co-Operation and Development (OCDE). World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)
Projeto para o meio ambiente (design for environment)	Projetar produtos e processos considerando os impactos sobre o meio ambiente.	Inclusão das preocupações ambientais desde a concepção do produto ou processo.	Os produtos concorrem com outros similares que podem ser mais atrativos em termos de preço, condições de pagamento e outras considerações não ambientais.	American Electronic Association. Usepa (Agência Ambiental do Governo Federal Norte-americano).

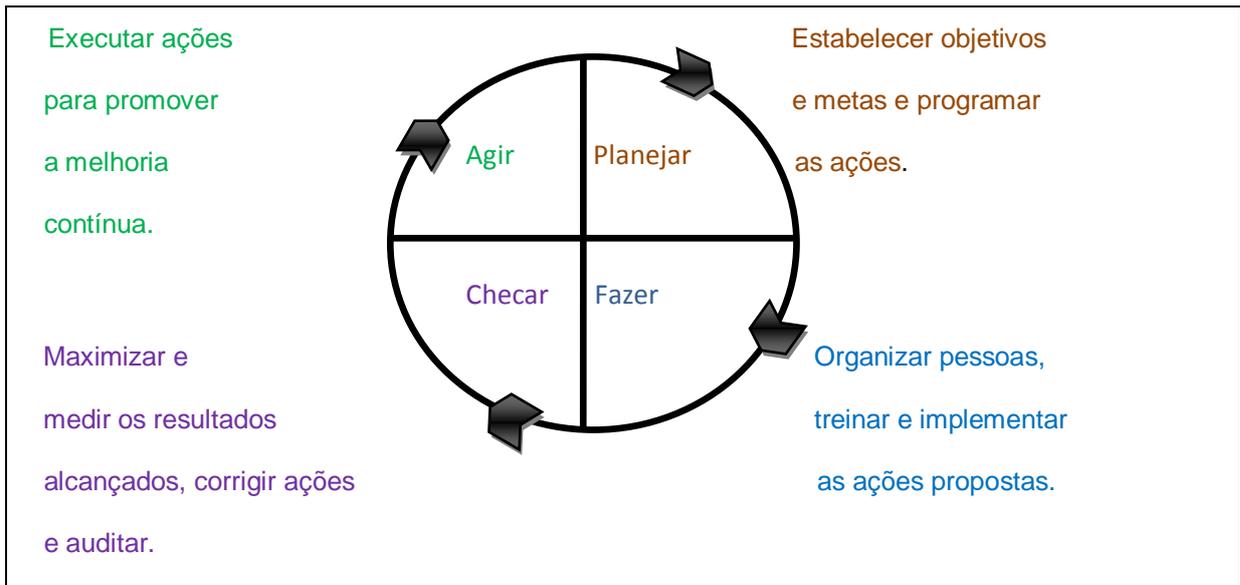
Quadro 1 – Seleção e Resumo de alguns modelos de gestão ambiental

Fonte: Barbieri, 2007, p.145.

No modelo de Gestão da Qualidade Total (TQEM), para obter um desempenho ambiental mais elevado, entre várias ferramentas de qualidade, recorre-se o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), que permite elaborar planos de trabalhos para qualquer área-problema de modo contínuo, tornando-se uma metodologia básica para alcançar continuamente novos padrões de desempenho, conforme a Figura 4. Assim, uma vez atingido um padrão, passa-se a nova fase de

estudos, repetindo, primeiramente o ciclo, primeiro para manter o padrão atingido, depois para superá-lo (BARBIERI, 2007).

Figura 4 – Ciclo PDCA genérico



Fonte: Barbieri, 2007, p. 134.

Em face do exposto, o Desenvolvimento Sustentável, apesar de abordar um tema ainda relativamente pouco conhecido e difundido, é caracterizado por situações de inovação e requer por parte das organizações estratégias de gestão do negócio que envolvem o uso de tecnologia e o emprego correto de recursos, de modo a satisfazer as necessidades das empresas, do ser humano e da comunidade, ou seja, em sentido amplo, a todos os *stakeholders*.

A observância de tais condições implicará redução de custos e aumento da vantagem competitiva empresarial, principalmente quando levado em consideração o ciclo de vida do empreendimento.

O conhecimento e o entendimento dos vários modelos de gestão que obedecem aos conceitos da Produção Mais Limpa (P+L) caracterizam a maximização da utilização dos recursos produtivos, com a observância de todos os aspectos ambientais inerentes ao processo.

2.2 Responsabilidade social empresarial

Aguiar (2006) pondera que, de acordo com dados do Conselho Internacional de Pesquisa e Inovação na Construção Civil – CIB (2002), o impacto ambiental da indústria da construção é naturalmente maior em países em desenvolvimento, dado o baixo grau de industrialização aí encontrado.

Nesse sentido, os temas de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) ligados à gestão tornam-se uma importante variável na administração de empresas construtoras, já que representam nova vantagem competitiva dentro das organizações.

O Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável – IISD (2004), não oferece definição oficial para RSE, caracterizando-se por inter-relações entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais e os impactos decorrentes das atividades organizacionais, visando beneficiar a sociedade em geral (AGUIAR, 2006).

Pinheiro (2008) admite que responsabilidade social é um tema muito amplo e pode representar desde ideias como o simples cumprimento de leis, ações sociais por meio de doações e contribuições, até incluir a atuação ética e responsável nos negócios.

Alguns conceitos tidos como relevantes estão sistematizados no Quadro 2.

Autoria	Definição	Escopo
Comissão das Comunidades Europeias (2001)	“um conceito segundo o qual as empresas decidem, numa base voluntária, contribuir para uma sociedade mais justa e um ambiente mais limpo (...) comportamento que as empresas adotam voluntariamente e para além das prescrições legais, porque consideram ser esse o seu interesse de longo prazo”.	Ações que vão além das prescrições legais.
<i>World Business Council for Sustainable Development</i> (2002)	“o comportamento das empresas em contribuir para o desenvolvimento econômico sustentável, trabalhando com seus empregados e suas famílias, a comunidade local e a sociedade como um todo para melhoria da qualidade de vida”.	Ênfase no aspecto qualidade de vida.
<i>SD 21000 Guide del Association Française de Normalisation</i> (AFNOR, 2003)	“a integração voluntária das preocupações ecológicas e sociais das empresas dentro de suas atividades comerciais e sua relação com suas partes interessadas, indo além das obrigações legais e investindo mais no capital humano e no meio ambiente”.	Preocupações ecológicas e sociais associadas à gestão das empresas.

Norma NBR 16000 (ABNT, 2004)	“relação ética e transparente da organização com todas as suas partes interessadas, visando o desenvolvimento sustentável”.	Relacionamento ético baseado no desenvolvimento sustentável.
Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social (2007)	“A forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para as gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais”.	Papel das empresas em relação aos diversos públicos afetados pela atividade de seu negócio.
ISO 26000 (2010)	“É a responsabilidade de uma organização pelos impactos de suas decisões e atividades (incluindo produtos, serviços e processos) na sociedade e no meio ambiente, por meio de um comportamento transparente e ético”.	Incorporar considerações em processos decisórios.

Quadro 2 - Diversidade de conceitos de Responsabilidade Social das Empresas.

Fonte: adaptado de Pinheiro, 2008.

O Quadro estabelece uma relação do conceito elaborado em função da visão da entidade formuladora e a evidência desejada que caracteriza, de forma diversa, o entendimento da Responsabilidade Social.

Gomes e Moretti (2007) enfatizam que importa considerar ações sociais e ambientais que estimulem o debate em torno da herança que a comunidade global legará às gerações futuras e ressalta a necessidade da participação acadêmica.

O debate acadêmico tem um papel crucial a desempenhar no estabelecimento de uma pauta de pesquisas e discussões, que possibilitem sustentar a prática das ações sociais e da responsabilidade de cada agente no processo dessas ações. Naturalmente, as definições e proposições sobre a RSE variam conforme o contexto em que são formuladas.

À medida que novos horizontes de atuação das empresas vão surgindo, observa-se a flexibilização das abordagens sobre o papel das empresas na sociedade. O mesmo pode-se dizer das pressões da sociedade à medida que agravam as desigualdades e a agressão ao meio físico, em função do crescimento econômico desenfreado (GOMES e MORETTI, 2007. p.157).

A evolução ética nos negócios das empresas ocorreu pela dinâmica impulsionadora de mudanças na relação da sociedade e das empresas, iniciada na década de 1960, juntamente com os movimentos da sociedade civil (GOMES e MORETTI, 2007).

A exemplo do que foi sistematizado no Quadro 2, os mesmos autores apresentam as melhores definições brasileiras de RSE.

A RSE pode ser vista como uma obrigação moral da gestão empresarial, ou como resultado da pressão da sociedade organizada por políticas e legislações que protejam os direitos humanos, promovam melhores condições de trabalho e preservem o ambiente para as presentes e futuras gerações. (BORGER, 2003, p. 7 *apud* GOMES e MORETTI, 2007, p. 178).

A Responsabilidade Social Empresarial está além do que a empresa deve fazer por obrigação legal. A relação e os projetos com a comunidade ou as benfeitorias para o público interno são elementos fundamentais e estratégicos para a prática da RSE. Mas não é só. Incorporar critérios de responsabilidade social na gestão estratégica do negócio e traduzir as políticas de inclusão social e de promoção da qualidade ambiental, entre outras, em metas que possam ser computadas na sua avaliação de desempenho é o grande desafio (INSTITUTO ETHOS, 2003, p. 13 *apud* GOMES e MORETTI, 2007, p. 179).

Responsabilidade social pode ser definida como o compromisso que uma organização deve ter para com a sociedade, expresso por meio de atos e atitudes...assume obrigações de caráter moral, além das estabelecidas em lei, mesmo que não diretamente vinculadas a suas atividades...[numa visão expandida] é toda e qualquer ação que possa contribuir para a melhoria da qualidade de vida da sociedade (ASHLEY, 2004, p.6-7 *apud* GOMES e MORETTI, 2007, p. 181).

As ações de responsabilidade social corporativa buscam aprimorar as relações das empresas com seus diversos públicos, inseri-las devidamente no âmbito social das comunidades vizinhas, e, sobretudo, reforçar a atuação das ONG's, associações comunitárias, entidades filantrópicas e o governo local, seus principais parceiros. (MELO NETO e FROES, 2001, p. 22 *apud* GOMES e MORETTI, 2007, p. 182).

Segundo Gomes e Moretti (2007), predominam nas definições três elementos: valores éticos, morais, ou culturais; ações dirigidas a grupos comunitários ou sociais mais ampliados e as relações com os *stakeholders*.

De acordo com os autores, “as definições mais recentes tentam manter um equilíbrio entre as questões éticas e gerenciais, pois se constatou a necessidade de manter os dois conceitos operando juntos” (GOMES e MORETTI, 2007, p.181).

As muitas citações nas obras genéricas de administração são testemunho de que o campo da RSE está longe de contar com um referencial teórico consistente. Para Moretti e Campanário “a busca de referencial dentro da zona de conforto por parte dos autores pesquisados demonstrou que o discurso da RSE tem forte componente reprodutor” (2009, p.20).

Pereira (2002) afirma que é crescente o envolvimento das empresas no campo prático das ações relacionadas às questões sociais, posto que, no mundo contemporâneo, além das metas econômicas, a responsabilidade social leva os gestores a tomar decisões organizacionais que harmonizam ganhos econômicos e conformidade legal ao ganho social e ambiental.

Uma forma de as empresas divulgarem ao público as ações sociais, demonstrando quanto contribuem com as comunidades em que se inserem, é o Balanço Social, prática tornada comum entre grandes empresas (PEREIRA, 2002). Ressalta-se que, a partir de 2006, quando do lançamento do modelo de Relatório de Sustentabilidade GRI-G3 em português, disseminou-se sua utilização, uma vez que ele simplifica a avaliação de indicadores diversos e melhora a comunicação entre a empresa e seus *stakeholders*.

Carvalho e Siqueira (2009, p. 23) afirmam: “O balanço social é um instrumento contábil que visa à apresentação de informações acerca da interação da empresa com o meio em que se encontra inserida. A elaboração e publicação deste demonstrativo não são obrigatórias no Brasil, mas é notavelmente crescente a utilização do balanço social pelas organizações”.

Observam os autores, em relação à primeira lei do balanço social no mundo:

A França merece destaque, pois foi o primeiro país a desenvolver uma legislação acerca do balanço social, através da Lei nº 77.769, de 12 de julho de 1977. Esta lei obriga todas as empresas francesas, públicas ou privadas, que possuam mais de 299 empregados, a elaborar anualmente o balanço social. E este é dividido em sete pares: emprego; remuneração e encargos sociais; condições de higiene e segurança; outras condições de trabalho; formação profissional; relações profissionais; e outras condições de vida dependentes da empresa (CARVALHO e SIQUEIRA, 2009, p.27).

Barbieri e Cajazeira (2009) informam que, no Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) desenvolveu a norma NBR 16001, que estabelece requisitos mínimos para a operacionalidade de um sistema de gestão de responsabilidade social.

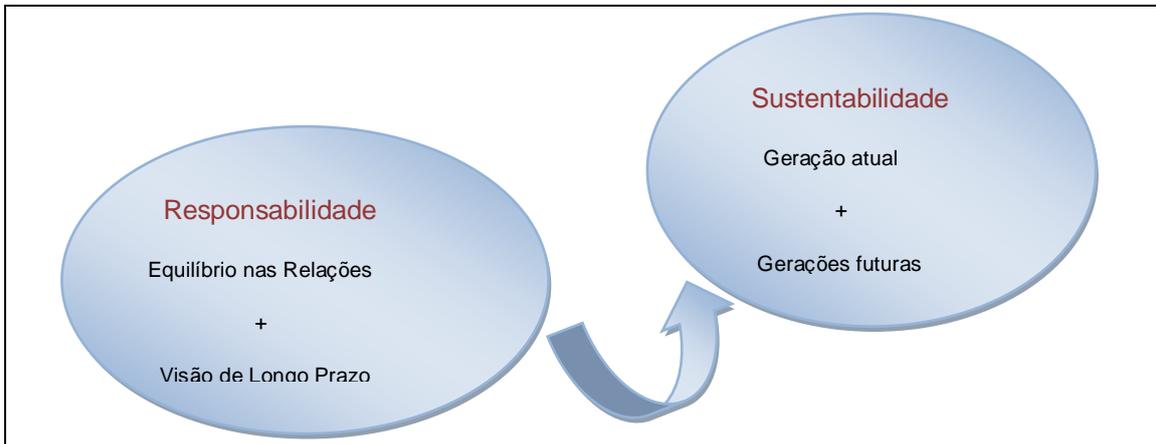
A norma se baseia no ciclo PDCA e contempla os elementos constantes na Figura 4, apresentando estrutura de requisitos àquelas das normas ISO 14001, ISO 9001 e OHSAS 18001, o que facilita a integração entre os vários sistemas utilizados pela empresa.

Os autores ainda ressaltam: “É importante assinalar que o atendimento aos requisitos dessa norma não significa que a organização é socialmente responsável, mas que possui um sistema de gestão da responsabilidade social” (BARBIERI e CAJAZEIRA, 2009, p. 182).

Segundo Boechat (2007), o conjunto de responsabilidades empresariais constitui-se nas relações estabelecidas entre os *stakeholders* e, para promover a sustentabilidade, essas responsabilidades vão além da percepção de curto prazo,

exigindo uma visão de longo prazo, conforme se vê pela sistematização representada na Figura 5.

Figura 5 - Sustentabilidade e Responsabilidade Empresarial



Fonte: Boechat, 2007, p. 19.

Ilustra a Figura 5 que as empresas, por meio do equilíbrio no relacionamento com os *stakeholders* e da visão de longo prazo, exercem impactos significativos no desenvolvimento social e econômico, criando condições de sustentabilidade tanto para a geração atual quanto para a futura, o que caracteriza um processo de Responsabilidade Empresarial e Sustentabilidade.

2.3 Construção civil e sustentabilidade

A avaliação das possíveis alterações na gestão de obras, especificamente no setor da construção civil, dados os processos preconizados pela construção sustentável, remete à situação de avaliação e entendimento do setor e dos impactos decorrentes da atividade.

Yuba (2005) afirma que as definições sobre o setor da construção civil são complexas, pelo envolvimento das diversas cadeias produtivas, e que as formas de visões iniciais como canteiro de obras e ciclo de produção, que abordam apenas os aspectos técnicos do processo - são consideradas ultrapassadas por não contemplar aspectos da sustentabilidade.

A progressiva, mas lenta compreensão, as contínuas abordagens e distintas interpretações dos termos referente a sustentabilidade na construção civil, inicialmente, resumiam-se a atividades do setor de alguma forma relacionadas ao conceito. Mas recentemente outros termos vêm sendo empregados para distinguir as diversas atuações – “edificações e construções sustentáveis”, “edificações e ambiente construído sustentáveis”, “indústria da construção sustentável”, os quais, se representam, por um lado, um esforço de evolução, podem, por outro, gerar confusão e erros de interpretação (YUBA, 2005).

Serrador (2008) esclarece que a construção sustentável exige a clara definição de alguns princípios que nortearão as decisões que caberá tomar durante o processo do projeto e que a ideia de sustentabilidade não é estática, mas dinâmica, ou seja, descobertas e inovações de processos podem trazer novas questões à discussão, que, por sua vez, mudarão estratégias e princípios.

Librelotto (2005), em relação ao tema e considerando o aspecto de desempenho do setor, esclarece:

A avaliação do desempenho na construção civil, de uma maneira geral, possui poucos antecedentes ao se analisar os seus aspectos relevantes de uma forma integrada. Uma avaliação integrada deve considerar a estrutura da indústria e as pressões que esta estrutura exerce sobre a empresa nela inserida. Deve considerar a conduta empresarial adotada frente às pressões da estrutura e choques devidos a alterações nas condições mercadológicas. Por fim, o desempenho da empresa deve ser considerado como uma resultante das condutas adotadas pela empresa inserida na estrutura da indústria e por sua vez, como um fator que retroalimenta todo o sistema (LIBRELOTTO, 2005, p.1).

Em relação aos aspectos mercadológicos e ambientais, concorda Souza (2009) que a sustentabilidade assume papel cada vez mais importante no mundo corporativo e para os negócios da construção civil. Avaliação do cenário dos últimos anos demonstra as exigências da sociedade civil, de investidores, financiadores e consumidores ao obrigarem as empresas a adotar práticas que levem em conta o impacto de suas atividades em todo o seu entorno. Especialmente no setor da construção civil, as exigências começam a acentuar-se tendo em vista o alto impacto ambiental e social das atividades de fabricação de materiais, projeto, construção, uso e operação de edificações.

Outro mecanismo importante que vem ganhando corpo no setor refere-se à certificação ambiental de empreendimentos, feita por organismos estrangeiros que

avaliam o desempenho do empreendimento com base em normas reconhecidas internacionalmente, conhecido como o movimento dos *green buildings*.

Souza T. (2008), ao conceituar *Green Building*, argumenta que os aspectos de sustentabilidade estão relacionados à utilização de energia, sistema de automação com sensores, uso do sistema de ar condicionado, isolamento termo acústico, racionalização da logística e utilização de madeiras certificadas.

Aborda a importância da concepção do projeto e do relacionamento interdisciplinar com vista à utilização de materiais mais adequados para o clima brasileiro, avalia o processo de Certificação LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design* – e traça um paralelo entre construção civil e “Prédios Verdes”, tradução literal de *green building*.

As diferenças entre construções civis convencionais e as certificadas ou construídas com critérios de sustentabilidade serão abordadas adiante.

Antes de discorrer sobre os vários aspectos da gestão na construção tida como sustentável, importa conhecer e entender claramente o que se apresenta como um sistema de gestão ambiental relacionado à construção civil e os problemas que daí derivam.

Conforme a Fundação Vanzolini (2007), em referencial técnico de certificação, o empreendedor que promove a construção ou adaptação de edifícios consome recursos, gera emissões, efluentes e resíduos que causam impacto no meio ambiente, em qualquer etapa do processo, seja na realização, uso e operação, adaptação ou desconstrução.

O empreendedor deve gerenciar suas funções internas e as de seus fornecedores - projetistas, construtoras e demais -, a fim de reduzir o impacto ambiental dos empreendimentos e de preservar o conforto e a saúde das pessoas por eles afetadas.

O desempenho ambiental de uma construção envolve aspectos de gestão ambiental de natureza arquitetônica e técnica.

Degani (2003) concorda que os empreendimentos da construção civil estão entre os maiores causadores de impactos ao meio ambiente e ressalta a necessidade de minimizar de tais impactos e de desenvolver ferramentas para a gestão ambiental.

A aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios é determinada pelos aspectos ambientais de seu processo produtivo e

pela discussão do panorama político, legislativo, setorial e acadêmico, que demonstram a tendência por uma construção mais sustentável.

Os elementos propostos pela norma ISO 14001:2004, que também justifica a opção pela gestão ambiental em empresas construtoras, constituem uma forma coerente e viável de padronizar a ação dessas empresas sob os aspectos ambientais identificados.

A autora ilustra a aplicabilidade de Sistemas de Gestão Ambiental em empresas construtoras de edifícios com uma proposta de metodologia específica, integrando os conceitos da gestão ambiental e da qualidade, atuando sobre os seus pontos críticos. Como fundamento para elaborar a metodologia, efetuou uma análise das similaridades entre os sistemas de gestão e, principalmente, uma análise de experiências observadas nos estudos de caso e nos depoimentos apresentados por profissionais de empresas construtoras, incluindo o exame de suas especificidades, necessidades e dificuldades.

Também para Schenini (2004), quando considerada a cadeia produtiva, a indústria da construção civil é promotora de elevados prejuízos ambiental. Utiliza amplamente recursos não renováveis e consome muita energia, seja na extração, no transporte ou no processamento de insumos. É perdulária no uso dos materiais e constitui a maior fonte geradora de resíduos de toda a sociedade. A dimensão do problema é agravada pela importância econômica do setor em nossa sociedade. Dada a abrangência do impacto sobre o meio ambiente, a economia e as pessoas, é necessário que a sociedade em toda a sua dimensão – governamental, privada e organizações não governamentais – contribua para encontrar soluções que a racionalizem, objetivando o equilíbrio entre o econômico, o social e o ambiental.

Os resíduos gerados, muitas vezes acompanhados de material perigoso, são depositados de forma clandestina em terrenos baldios, várzeas e taludes de água, com sério impacto no meio ambiente, inclusive o risco de proliferação de vetores de contaminação, os quais, quando levados por águas superficiais, obstruem canalizações de drenagem, ocasionando enchentes e prejuízos à sociedade.

O mesmo autor afirma:

A indústria da construção civil apresenta um índice surpreendente e elevado de perdas, causadas por uma série de fatores como falha ou omissões na elaboração dos projetos e na sua execução, má qualidade dos materiais, acondicionamento impróprio dos materiais, má qualificação da mão de obra, falta de equipamentos e uso de técnicas adequadas da construção, falta de planejamento na montagem dos canteiros de obra, falta de

acompanhamento técnico na produção e ausência de uma cultura de reaproveitamento e reciclagem dos materiais (SCHENINI, 2004, p. 11).

A indústria da construção civil está entre as de perfil mais conservadores, com lenta absorção de novas tecnologias e resistência à alteração de processos. Considerando sua magnitude e a importância dos seus impactos, a indústria da construção pode e deve contribuir na busca do desenvolvimento sustentável (GEHLEN, 2009).

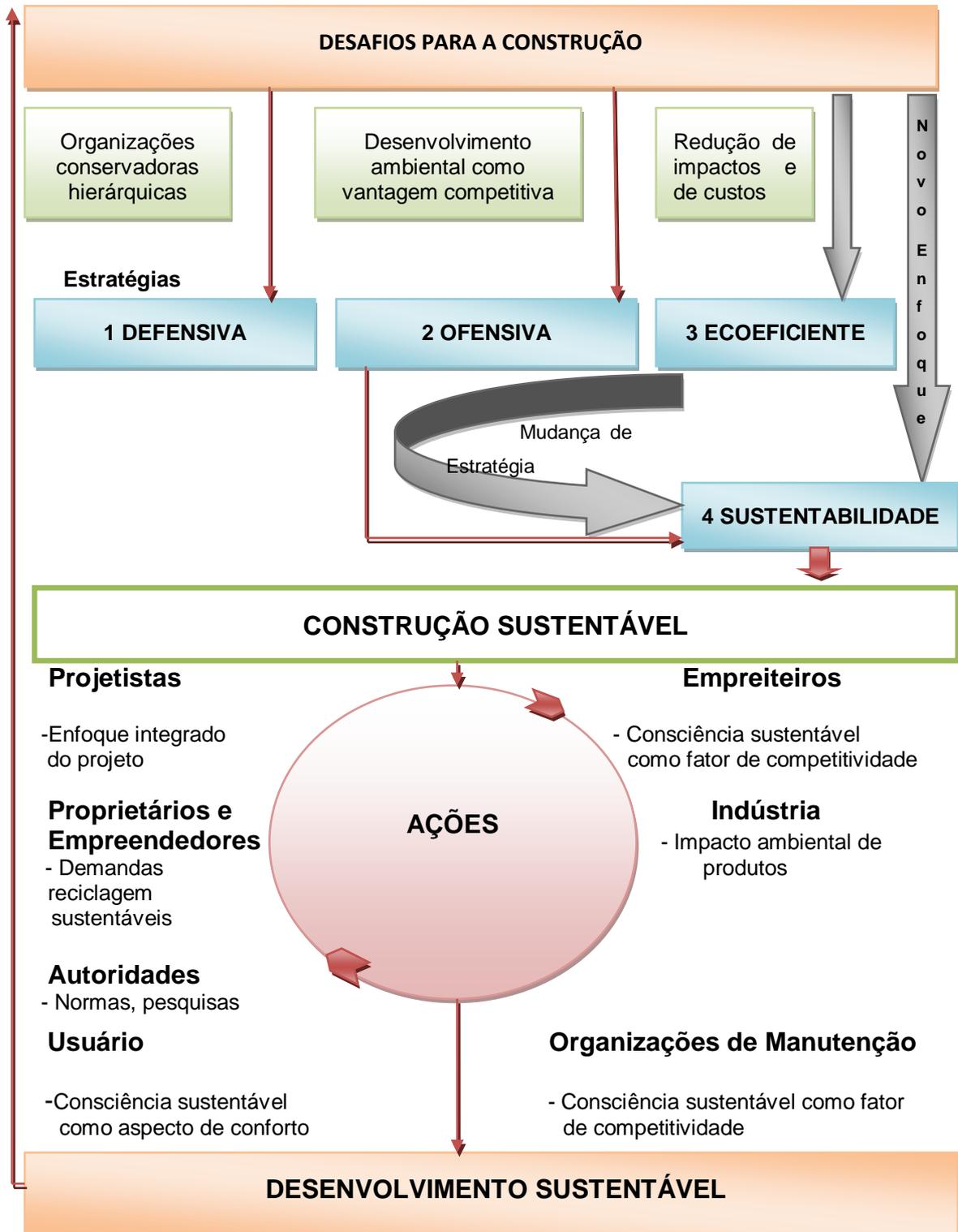
A implementação das ações estratégicas para as mudanças necessárias requer comprometimento e treinamento constante das equipes e está condicionada pelas diversas ferramentas e certificações destinadas à indústria da construção (GEHLEN, 2009).

Os sistemas de certificação divergem das ferramentas de avaliação do ciclo de vida ou avaliação do desempenho e impacto ambiental, ainda que a certificação obtida e o desempenho final de determinada edificação fornecem avaliações de impacto e outros dados relevantes para todos os envolvidos (KEELER e BURKE, 2010, p.256).

Aguiar (2006) demonstra que a introdução e a incorporação de inovações na Indústria da Construção Civil – ICC encontram resistência nas limitações da educação formal dos trabalhadores e empresários e, adicionalmente, devido ao aumento dos custos, muitas vezes bastante significativos. O baixo nível educacional entre pequenos e médios empresários é grande empecilho para tomarem consciência dos impactos de responsabilidade socioambiental na produtividade e na imagem da empresa. A situação começa a mudar com os certificados de qualidade, as normas da ABNT, o surgimento de diversas agendas, a exemplo da Construção Sustentável para Países em Desenvolvimento (CIB, 2002), que aborda o tema de várias maneiras em diferentes países, não apenas considerando os aspectos ambientais, mas incluindo fatores socioculturais ao propor um modelo de construção sustentável.

Conforme a autora, o CIB (1999), a construção sustentável é uma nova forma de indústria em prol do desenvolvimento sustentável, ou seja, que atende aos vários aspectos culturais, socioeconômicos e ambientais (AGUIAR, 2006, p.42) cuja sistematização pode ser verificada na Figura 6.

Figura 6 - Agentes Externos de Mudanças na ICC



Fonte: adaptado de Aguiar, 2006, p.42.

A Figura 6 mostra a dinâmica do processo de mudança.

Uma vez entendidos os problemas de ordem ambiental, a sequência apresenta as conceituações de edifícios, projetos e gestão.

John (2001) afirma que a construção de uma sociedade sustentável passa por uma mudança radical nos padrões de consumo e processo de produção, baseada em procedimentos diferentes dos que formaram a base da sociedade industrial. Incluída nessa mudança está a tecnologia de construção de edifícios, a exemplo do denominado de *construbusiness*, criação da indústria da construção brasileira para auxiliar a sua organização política, correspondendo ao macrocomplexo da construção civil, que abrange a indústria de construção em si e os demais segmentos industriais indiretamente ligados às suas atividades.

Motta (2009) esclarece que um edifício é um sistema abstrato na etapa do projeto, um sistema físico fechado durante a construção e aberto durante seu uso e acrescenta que, na construção civil, os sistemas de gestão o consideram um processo que utiliza um conjunto de dados de entrada e, ao final, apresenta como dados de saída soluções que atendam às necessidades dos clientes internos e externos do produto. Considera, ainda, que a edificação é um empreendimento que, sob o ponto de vista do ciclo de vida, pode ser dividido nas seguintes fases: idealização, concepção, projeto, construção, uso, manutenção e final de vida útil.

Tahon (1997), *apud* Fabrício (2002, p.45), diz:

Um edifício é um objeto complexo pela multiplicidade de técnicas envolvidas e dos pontos de vista aos quais são ligadas sua concepção e sua realização. A condução de uma operação de construção necessita de uma subdivisão, segundo diferentes fases (concepção, preparação...), diferentes escalas de intervenção (parte da obra ou a construção em sua totalidade), e de pontos de vistas particulares (instalações térmicas, madeiramento...). Assim, as soluções correspondentes para estas diferentes facetas do problema engendram conflitos que a solução global que é elaborada deve responder.

Ao discorrer sobre o conceito de projeto, Oliveira (2008) ressalta que ele é um sistema de informações consideradas por meio das quais organiza o contato de diversos especialistas envolvidos no empreendimento e caracteriza-se por agregar materiais e recursos humanos num ambiente a fim de obter máxima agregação de valor. Assim, a gestão do processo de projeto deve aproximar ao máximo os atores do processo, de tal forma que agregue o maior valor possível à edificação.

Afirma ainda esse autor: "O valor de um projeto reside nos desempenhos que a edificação apresenta nas suas diversas fases, especialmente na construção, no que tange à construtibilidade – tratada sob a ótica da compatibilidade entre sistemas

construtivos – e especialmente no uso e manutenção; atualmente já se considera o descarte quando a reconversão não é mais possível” (OLIVEIRA, 2008. p.2).

Para Melhado (2006), as relações entre contratantes e profissionais do projeto encontram dificuldades de ordem técnica e comercial, decorrentes das deficiências de normas e regulamentações que efetivamente embasem tal relacionamento. A consequência é constatada pela contratação que estimula a concorrência por preços que não correspondem à real prestação dos serviços, o que provoca conflitos entre contratantes de projetos e projetistas durante o processo, acarretando perdas para a qualidade do processo e do empreendimento. No contexto, ganha importância a coordenação de projetos que se pautem por dar suporte ao desenvolvimento do processo do projeto, com vistas a integrar os requisitos e as decisões do projeto.

Assim, numa obra de edifícios de uma empresa com estratégia competitiva bem definida e com tecnologia construtiva padronizada, a coordenação pode ser interna, feita por alguém que conheça bem a cultura construtiva, e, no caso de uma empresa construtora sem domínio tecnológico e construtivo sobre suas obras, a coordenação externa pode ser utilizada aprimorando tecnologicamente o projeto e incrementando inovações construtivas.

As principais tarefas que cabem à coordenação do projeto executar estão ligadas à organização e ao planejamento do processo de projeto e à gestão e coordenação das soluções de projeto desenvolvido (MELHADO, 2006).

Grilo e Melhado (2003) afirmam que, mesmo com significativa representatividade social e econômica, a indústria da construção tem sido criticada pela incapacidade de alcançar níveis de desempenho similares a outros de setores industriais. Entretanto, as mudanças de desempenho que ocorrem em outros países vêm permitindo rápido intercâmbio de experiências, dado que o ambiente competitivo tem estimulado as empresas a buscar inovações tecnológicas e gerenciais. Consideram que o processo do projeto constitui uma das interfaces mais complexas e um dos principais desafios para a modernização da indústria.

A melhoria na gestão do processo de projeto demanda ações nos níveis:

- i) Intra-organizacional: focalizando a eficácia dos agentes envolvidos na promoção, construção e projeto;
- ii) Inter-organizacional: eficácia da equipe do empreendimento e aderência aos objetivos do cliente, pressupondo integração, cooperação e comunicação aberta;
- iii) Cadeia produtiva: independência com relação a concorrências de preço, busca de relações estáveis entre os agentes e adoção de métodos inovadores de gestão e organização dos empreendimentos;

iv) Setoriais: envolvendo ações políticas e institucionais, como valorização do exercício profissional, fomento à pesquisa e desenvolvimento, abertura de linhas de crédito para modernização das firmas de projeto e construção, introdução de mudanças na formação profissional e outros. (GRILO e MELHADO, 2003, p.1).

Fabricio (2002) ressalta que, tradicionalmente a concepção de novos empreendimentos associa projetos de arquitetura e engenharia que representam o desenvolvimento espacial e tecnológico das edificações e que outras atividades, tais como concepção, seleção de alternativas e desenvolvimento de ideias, ocorrem em outras fases do empreendimento, com as necessidades do produto envolvendo uma série de decisões e formulações que representam uma atividade fundamental na concepção do empreendimento. Ressalta ainda que, nos empreendimentos de construção nacional, parte considerável dos empreendimentos carece de detalhes e especificações suficientes para subsidiar seu processo de construção, o que obriga a desenvolver soluções de forma artificialmente improvisada, transformando os engenheiros e mestres de obras em agentes responsáveis por decisões que completem os projetos e permitam a execução da obra.

Compete ao processo de desenvolvimento e projeto proporcionar uma abordagem com abrangência compatível à complexidade do empreendimento, levando em consideração suas múltiplas dimensões, agentes e interesses, como está demonstrado no Quadro 3.

PRINCIPAIS SERVIÇOS E ATIVIDADES DO PROCESSO DE PROJETO	
SERVIÇOS	ATIVIDADES
Concepção do negócio e desenvolvimento do programa.	<ul style="list-style-type: none"> • Envolve a tomada de decisão de lançar um novo empreendimento, a seleção de um terreno, a concepção econômica e financeira do empreendimento e a formulação das características e especificações que o produto deve apresentar.
Projetos do produto.	<ul style="list-style-type: none"> • Compreendem a concepção e o detalhamento do produto edificação por meio dos projetos de arquitetura, paisagismo, acústica, luminotécnica, geotecnia, estruturas, instalações elétricas, hidráulicas, de comunicação, sistemas de ventilação e ar condicionado, etc.
Orçamentação.	<ul style="list-style-type: none"> • Abarca o levantamento dos custos da obra e do empreendimento.
Projetos para produção.	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção da tecnologia construtiva para a realização de determinada parte ou subsistemas da obra, envolve a definição de procedimentos e seqüências de trabalho, bem como dos recursos materiais necessários, máquinas, ferramentas e materiais e componentes necessários.
Planejamento da obra.	<ul style="list-style-type: none"> • Definição e acompanhamento do cronograma das etapas da obra e pelo fluxo de caixa do empreendimento, afim de cumprir os prazos da obra.
Projeto “as built”.	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento da obra e atualização dos projetos para representar verdadeiramente o que foi construído.
Serviços associados.	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento de obra pelos projetistas, acompanhamento de problemas de uso e assistência técnica e realização de análises pós-ocupação de forma a avaliar o resultado dos projetos e subsidiar novos empreendimentos.

Quadro 3 - Principais serviços e atividades do processo de projeto de empreendimentos de edificações.

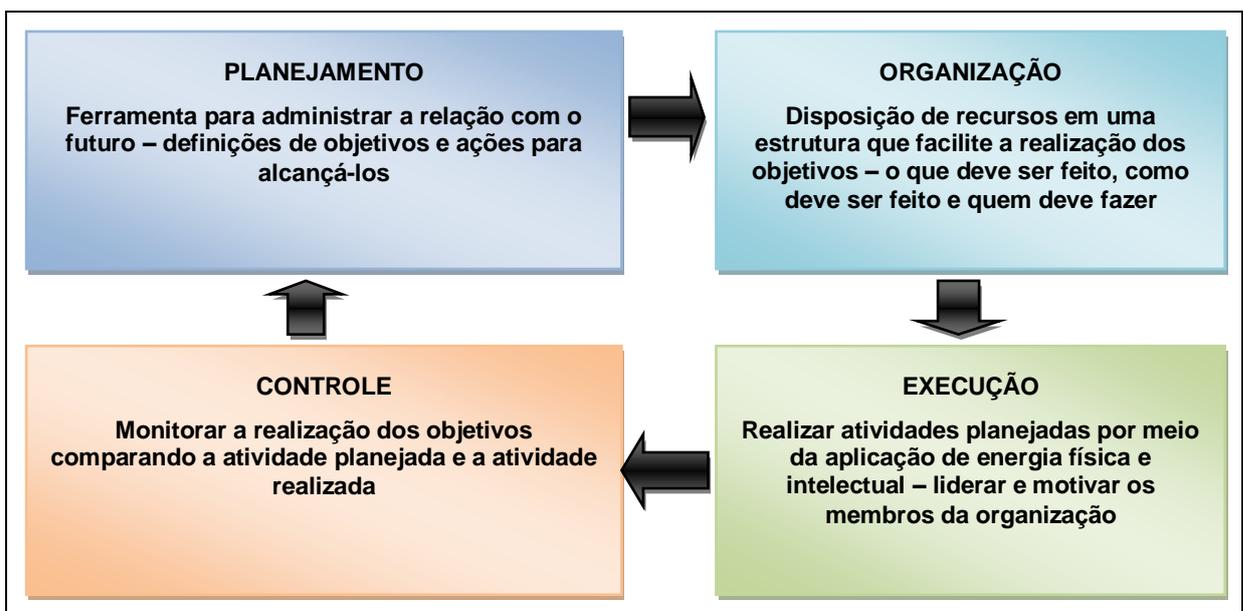
Fonte: adaptado de Fabricio, 2002, p.45.

As mais diversas formas de relacionamentos resultantes de atividades empresariais são caracterizadas pelas principais funções do processo de gestão.

A designação *gestão* está relacionada ao significado de *administrar* e entendida como um conjunto de princípios, normas e funções com o objetivo de atingir determinado resultado.

A Figura 7 sistematiza as principais funções do processo de gestão.

Figura 7 – Principais funções do processo de gestão



Fonte: elaborado pelo autor (2010).

Gonçalves (2000) ressalta a constante presença na literatura de Administração de Empresas dos temas relacionados a redesenho de processos, organização de processos e gestão de processos e também que o assunto tem raízes na tradição da engenharia industrial e no estudo dos sistemas sociotécnicos. Define processo como um trabalho recorrente, que afeta algum aspecto de capacitação da empresa, possível de executar de várias maneiras distintas, com resultados diferentes quanto a custo, valor, serviço ou qualidade. Em termos menos

acadêmicos e mais breves, é a forma como as coisas são feitas, ou como produzir alguma coisa.

Não existe oferta de produto ou serviço sem um processo empresarial, entendido como uma atividade ou conjunto de atividades que toma um *input*, adiciona-lhe valor e fornece um *output* a um cliente específico. O processo como fluxo de trabalho com *inputs* e *outputs* que seguem uma sequência e dependem uns dos outros vem da tradição da engenharia.

A sequência dos Quadros 4 e 5 demonstra modelos e características de processos como forma sintética de melhor avaliação e conhecimento.

Processo como	Exemplo	Características
Fluxo de material	Processos de fabricação industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Inputs e outputs claros • Atividades discretas • Fluxo observável • Desenvolvimento linear • Sequência de atividades
Fluxo de trabalho	Desenvolvimento de produto Recrutamento e contratação de pessoal	<ul style="list-style-type: none"> • Início e final claros • Atividades discretas • Sequência de atividades
Série de etapas	Modernização do parque industrial da empresa Redesenho de um processo Aquisição de outra empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Caminhos alternativos para o resultado • Nenhum fluxo perceptível • Conexão entre atividades
Atividades coordenadas	Desenvolvimento gerencial Negociação salarial	<ul style="list-style-type: none"> • Sem sequência obrigatória • Nenhum fluxo perceptível
Mudança de estados	Diversificação de negócios Mudança cultural da empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Evolução perceptível por meio de indícios • Fraca conexão entre atividades • Durações apenas previstas • Baixo nível de controle possível

Quadro 4 – Espectro dos principais modelos de processos.

Fonte: Gonçalves, 2000. p. 7.

Característica	Serviço	Manufatura
Propriedade (quem é o responsável)	Tende a ser ambígua ou o processo tem vários donos	Definição geralmente clara
Fronteiras (ponto inicial e final)	Pouco nítidas, difusas	Claramente definidas
Pontos de controle (regulam qualidade e dão <i>feedback</i>)	Frequentemente não existem	Estabelecidos de forma clara e formal
Medições (base estatística do funcionamento)	Difíceis de definir, geralmente não existem	Fáceis de definir e de gerenciar
Ações corretivas (correção de variações)	Geralmente ocorrem de forma reativa	Muito frequentes as ações preventivas

Quadro 5 - Características distintas dos processos de serviços e de manufatura.

Fonte: Gonçalves, 2000. p. 9.

Na engenharia, o fluxo de trabalho dá-se por *inputs* e *outputs* que definem uma sequência de tarefas interdependentes numa sucessão clara. Os *inputs* podem ser caracterizados por bens tangíveis ou representar informações e conhecimentos (GONÇALVES, 2000).

Em relação à Indústria da Construção Civil, complementarmente ao que ficou dito em relação a projetos, processos e modelos de gestão, convém ressaltar que, de forma geral, as construtoras mais estruturadas empregam o *Project Management Institute* (PMI), maior referência mundial de gerenciamento de projetos. Ao se associarem, as empresas criam a oportunidade de compartilhar teorias, melhores práticas e experiências em gerenciamento de projetos.

O PMI oferece um conjunto de práticas de gestão de projetos por meio do Guia PMBOK - *Project Management Body of Knowledge* ou, simplesmente, “Universo de Conhecimento em Gerência de Projetos”, denominação que representa todo o somatório de conhecimento dentro da profissão de gerência de projetos.

A estrutura de Gerência de Projetos do PMBOK está dividida em duas partes e doze capítulos, sistematizados no Quadro 6.

Parte	Capítulos	Escopo
1	Introdução	Define os termos-chave e apresenta uma visão geral do resto do documento.
	O Contexto da Gerência de Projetos	Descreve o ambiente no qual o projeto opera. A equipe de gerência do projeto deve compreender este contexto amplo – o gerenciamento das atividades diárias do projeto é necessário, mas não suficiente.
	Os Processos da Gerência de Projetos	Apresenta uma visão geral da interação entre os diversos processos de gerência de projetos.

2	Gerência da Integração do Projeto	Descreve os processos necessários para assegurar que os diversos elementos do projeto sejam adequadamente coordenados. Ele é composto pelo desenvolvimento do plano do projeto, execução do plano do projeto e controle geral de mudanças.
	Gerência do Escopo do Projeto	Descreve os processos necessários para assegurar que o projeto contemple todo o trabalho requerido, e nada mais que o trabalho requerido, para completar o projeto com sucesso. Ele é composto pela iniciação, planejamento do escopo, detalhamento do escopo, verificação do escopo e controle de mudanças de escopo.
	Gerência do Tempo do Projeto	Descreve os processos necessários para assegurar que o projeto termine dentro do prazo previsto. Ele é composto pela definição de atividades, sequenciamento das atividades, estimativa da duração das atividades, desenvolvimento do cronograma e controle do cronograma.
	Gerência do Custo do Projeto	Descreve os processos necessários para assegurar que o projeto seja completado dentro do orçamento previsto. Ele é composto pelo planejamento de recursos, estimativa dos custos, orçamento dos custos e controle dos custos.
	Gerência da Qualidade do Projeto	Descreve os processos necessários para assegurar que as necessidades que originaram o desenvolvimento do projeto serão satisfeitas. Ele é composto pelo planejamento da qualidade, garantia da qualidade e controle da qualidade.
	Gerência dos Recursos Humanos do Projeto	Descreve os processos necessários para proporcionar a melhor utilização das pessoas envolvidas no projeto. Ele é composto pelo planejamento organizacional, montagem da equipe e desenvolvimento da equipe.
	Gerência das Comunicações do Projeto	Descreve os processos necessários para assegurar que a geração, distribuição, captura, armazenamento e pronta apresentação das informações do projeto sejam feitos de forma adequada e no tempo certo. Ele é composto pelo planejamento das comunicações, distribuição das informações, relato de desempenho e encerramento administrativo.
	Gerência dos Riscos do Projeto	Descreve os processos que dizem respeito à identificação, análise e resposta a riscos do projeto. Ele é composto pela identificação dos riscos, quantificação dos riscos, desenvolvimento das respostas aos riscos e controle das respostas aos riscos.
	Gerência das Aquisições do Projeto	Descreve os processos necessários para a aquisição de mercadorias e serviços fora da organização que desenvolve o projeto. Ele é composto pelo planejamento das aquisições, preparação das aquisições de propostas, seleção de fornecedores, administração dos contratos e encerramento dos contratos.

Quadro 6 – Estrutura de gerência de projetos – PMBOK.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em PMI-MG, (2000).

O Quadro 6 apresenta uma dimensão do gerenciamento do projeto, mas a adoção do gerenciamento por meio do PMBOK não exclui diferentes modelos de gestão que levam em consideração outras variáveis, conforme demonstrado, mesmo quando se adotam os preceitos da sustentabilidade na concepção do projeto e na gestão da obra.

A constatação da utilização do PMBOK concomitante a outros processos que visam à sustentabilidade e constituem um processo de gestão mais abrangente foi

obtida em empresa construtora e corroborada por outras por ocasião da realização da pesquisa de campo.

PMI (2011) demonstra: “Atualmente, o gerenciamento de projetos é definido como a aplicação de conhecimento, de habilidades, de ferramentas e técnicas a uma ampla gama de atividades para atender aos requisitos de um determinado projeto. Os gerentes de projetos fazem isso ao padronizar tarefas rotineiras para obter resultados repetitivos e reduzir o número de tarefas que poderiam ser negligenciadas ou esquecidas” (PMI, 2011. p.n.d.).

Adotar modelos de gestão mais eficientes em decorrência da utilização de gerenciamento de processos mais eficaz, a exemplo do PMBOK, enseja ampliar o conhecimento.

Silva S. (2004) esclarece que o conhecimento envolvido nas atividades organizacionais tem sido objeto de estudo desde as primeiras teorias de administração e que o processo de aprendizagem pela prática permite transferir o conhecimento, caracterizando o que denomina *Gestão do Conhecimento*, de posse da qual as organizações ficam aptas a desenvolver novos produtos, novos processos e novas formas ou arranjos organizacionais mais flexíveis, assegurando maior vantagem competitiva.

O futuro pertencerá às empresas que explorarem o potencial de centralização das prioridades, as ações e os recursos nos seus processos (SILVA S., 2004).

Melhor visualização das fases de um empreendimento é apresentada na Tabela 1, pela qual se constata a importância do adequado planejamento da fase inicial do empreendimento.

Tabela 1 - Características das fases do empreendimento comercial tradicional

	Custos no ciclo de vida do empreendimento – em %	Possibilidade de intervenção em cada fase do empreendimento – em %
Concepção	0,20	100
Projeto	0,80	80
Construção	14	15
Uso e Manutenção	80	5
Adaptação para reúso	5	0

Fonte: Adaptado de Câmara da Indústria da Construção - FIEMG, 2009 e Ceotto, 2008. p.19.

A Tabela demonstra a importância da visão geral do empreendimento do qual considera toda a vida útil, buscando reduzir os impactos sociais e ambientais negativos em todo o ciclo de vida da edificação e aumentar o nível de intervenção corretiva.

As fases relativas à concepção e elaboração do projeto correspondem apenas a 1% do ciclo de vida e a possibilidade de até 80% de intervenção com foco na sustentabilidade. Considerada a fase da construção com a totalização de 15% do ciclo de vida, a possibilidade de intervenção se reduzirá a 15%. Após a construção, que caracteriza o uso e a manutenção do imóvel e corresponde a 80% do ciclo de vida, a intervenção permitida equivalerá a apenas 5%, o que demonstra a importância do adequado planejamento do empreendimento.

Segundo Penna (2010), pesquisa realizada pelo CTE - Centro de Tecnologia em Edificações, em maio de 2010, e divulgada pelo *Anuário da Construção* (2010, p. 26 e 27), relativa às práticas sustentáveis adotadas por empresas construtoras e incorporadoras no Brasil, apresenta as seguintes considerações e resultados, demonstrados no Quadro 7.

A incorporação das práticas sustentáveis está fazendo com que os modelos de gestão das obras comecem a mudar, conforme fica comprovado pela pesquisa de campo realizada.

Objetivo	Compreender o movimento da sustentabilidade nas organizações, principalmente as estratégias, práticas e ações adotadas pelo setor da construção.
Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • 104 empresas construtoras brasileiras líderes de mercado; • 41% de representatividade do cenário nacional.
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • 82% das empresas afirmam que a sustentabilidade deve ser considerada como valor estratégico; • 32% afirmaram incorporar a sustentabilidade em suas metas e políticas de remuneração; • 14% declararam destinar recursos a projetos relacionados ao tema sustentabilidade; • 16% publicam relatórios de sustentabilidade, abordando o tripé econômico, ambiental e social; • 24% pensam na preservação do meio ambiente; • 19% destacam a redução do consumo de recursos naturais; • 15% citam a sustentabilidade como necessidade de mercado; • 10% destacam a responsabilidade social e empresarial; • 30% das empresas afirmam que adotar critérios de sustentabilidade gera aumento de custos; • 4% delas percebem a possibilidade de um aumento da rentabilidade com esta incorporação; • 80% das empresas aceitariam um incremento de custos por inovação de produtos; • 8,98 % é o valor médio adicional dos aumentos de custos; • 15% não aceitariam nenhum tipo de aumento de valor;

	<ul style="list-style-type: none"> • 47% das construtoras informavam que a utilização de tecnologias e produtos sustentáveis é um valor percebido pelo cliente final; • 8,48% é o aumento médio que os consumidores estão dispostos a aceitar por um empreendimento com tecnologias e produtos sustentáveis e • 48% das empresas afirmaram que os clientes não pagariam nenhum valor a mais.
--	---

Quadro 7 – Práticas sustentáveis em empresas do setor da construção civil.

Fonte: elaborado pelo autor, adaptado de pesquisa CTE / *Anuário da Construção 2010*, p. 26 e 27.

Embora as empresas pesquisadas reconheçam que a sustentabilidade faz parte da sua agenda estratégica, o envolvimento e relacionamento com os *stakeholders* ainda é bastante incipiente. A pesquisa demonstrou ainda que as empresas líderes do setor da construção já começam a incorporar práticas sustentáveis em seus negócios, processos e empreendimentos (PENNA, 2010, p. 27 e 29).

Considerados o número de empresas pesquisadas e a representatividade no cenário nacional, a pesquisa e os resultados produzidos são bastante significativos e possivelmente nortearão as decisões da ICC no que diz respeito à sustentabilidade, seu planejamento estratégico e conseqüente modelo de gestão.

Convém, por fim, demonstrar a importância e representatividade do segmento da construção civil brasileira na participação da geração da riqueza nacional, ilustradas na Tabela 2.

Tabela 2 - Estatísticas do setor da Construção Civil – PIB

Ano	PIB–Taxa de crescimento acumulada no ano – (%)	Participação da Construção Civil no PIB Brasileiro – (%)	Taxa de crescimento do PIB do setor de Construção Civil – (%)
2002	2,7	4,5	-2,1
2003	1,2	4,1	-3,3
2004	5,7	4,4	6,58
2005	3,2	4,2	1,8
2006	4,0	4,1	4,7
2007	6,0	4,2	4,9
2008	5,1	4,3	8,2
2009	-0,2	4,4	-6,3

Fonte: Elaborado pelo autor – a partir de SindusconSP (2010) e *Contas Nacionais/IBGE* (2010).

Considerando o resultado do crescimento do PIB brasileiro no período apresentado e a manutenção da participação relativa, já se tem por bom o desempenho do setor, ainda mais quando se pondera o crescimento específico do PIB do setor.

As eventuais retrações refletem quanto depende o setor do sistema de crédito imobiliário e da expectativa de geração de renda, a exemplo do resultado colhido em 2009, reflexo da crise financeira internacional, do comprometimento da geração de crédito e da expectativa de uma séria crise de liquidez.

O SindusconSP e outros órgãos ligados ao setor não divulgaram até o fechamento desta pesquisa, em abril de 2011, os resultados relativos a 2010, mas resultados esparsos acumulados de diversas médias evidenciam um crescimento que é lícito julgar significativo e que deve manter a tendência histórica.

A importância do desempenho do setor se explica pela sua significativa absorção de mão de obra, em especial, a de baixa qualificação, o que reflete na redução do índice de desemprego, com repercussão não apenas no aspecto econômico, mas também com grande impacto no social e nas diversas políticas governamentais.

Para melhor compreender o segmento, importa conhecer a composição da cadeia produtiva, sistematizada na Tabela 3.

Tabela 3 – Composição da cadeia produtiva da construção civil em 2008

ELOS DA CADEIA	PARTICIPAÇÃO – (%)
Construção	59,9
Indústria de materiais	20,3
Serviços	6,0
Comércio de materiais de construção	8,4
Outros fornecedores	3,5
Máquinas e equipamentos para a construção	1,9

Fonte: ABRAMAT e FGV Projetos – setembro/2009 – Elaboração: Banco de Dados-CBIC.

A participação específica do setor da construção ainda representa e continuará a representar a parcela mais significativa.

O crescimento dos demais setores guarda proporção com o crescimento do setor da construção e eventuais mudanças não apontam variações significativas.

2.3.1 Normas e certificações

Este item trata do estudo das principais normas e certificações relacionadas à sustentabilidade na construção civil.

2.3.1.1 Normas e certificações internacionais

As certificações encontradas mundialmente atendem aos mais diferentes propósitos e utilizam metodologias distintas.

O Quadro 8 apresenta uma sistematização das principais certificações internacionais.

País	Norma/Certificação	Breve descrição
África do Sul	SBAT – <i>Sustainable Building Assessment Tool</i>	Para certificação, avalia aspectos social (conforto, acesso às instalações, saúde e segurança), econômico (água, energia, resíduos, materiais e componentes) e ambiental.
Estados Unidos	LEED – <i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>	Avalia cinco grandes áreas: uso racional da água, eficiência energética, seleção de materiais e qualidade ambiental interna.
França	HQE – <i>Haute Qualité Environnementale</i>	Avalia aspectos da ecoconstrução, gestão, conforto e saúde.
Japão	CASBEE – <i>Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency</i>	Ferramenta de avaliação baseada no desempenho ambiental dos edifícios
Reino Unido	BREEAM – <i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>	Avaliação ambiental de edifícios. Define o padrão para as melhores práticas em <i>design</i> sustentável.

Quadro 8 – Principais certificações Internacionais.

Fonte: elaborado pelo autor (2010).

As circunstâncias que levaram à criação de diversos métodos internacionais variam, assim como o que pretendem suas aplicações, abrangendo desde ferramentas de apoio ao projeto até avaliação pós-ocupação (AMBIENTE ARQUITETURA, 2009).

Dada a diversidade de metodologias de certificações, seja para edifício comercial ou residencial, criou-se o **SBTOOL** (*Sustainable Building Tool*), um

sistema internacional, voluntário, de avaliação e reconhecimento da sustentabilidade de edifícios, desenvolvido sem fins lucrativos pela associação **iiSBE** (*International Initiative for the Sustainable Built Environment*), consórcio no qual colaboraram equipes de mais de vinte países (Europa, Ásia e América) (APEMETA, 2009).

Trata-se de uma estrutura flexível que opera no Excel e que pode ser configurada para atender praticamente a todas as condições locais ou tipo de construção.

Essa ferramenta permite avaliar e classificar o desempenho de um edifício conforme dois níveis de referência: melhor prática e prática convencional.

A ferramenta é adaptada ao contexto nacional de cada usuário.

Dentre as várias certificações internacionais, abordaremos especificamente a LEED e a AQUA (HQE), uma vez que são utilizadas no Brasil e fazem parte do modelo de gestão, objeto da pesquisa.

LEED – Leadership in Energy and Environmental Design é uma certificação para edifícios sustentáveis, residenciais e comerciais, concedida pelo Conselho de *green building* (“Construção Verde”) dos Estados Unidos, o *USGBC – United State Green Building Council*.

O projeto piloto foi lançado em janeiro de 1999.

Os critérios estipulados pela LEED estão divididos em seis grandes áreas, indicadas no Quadro 9.

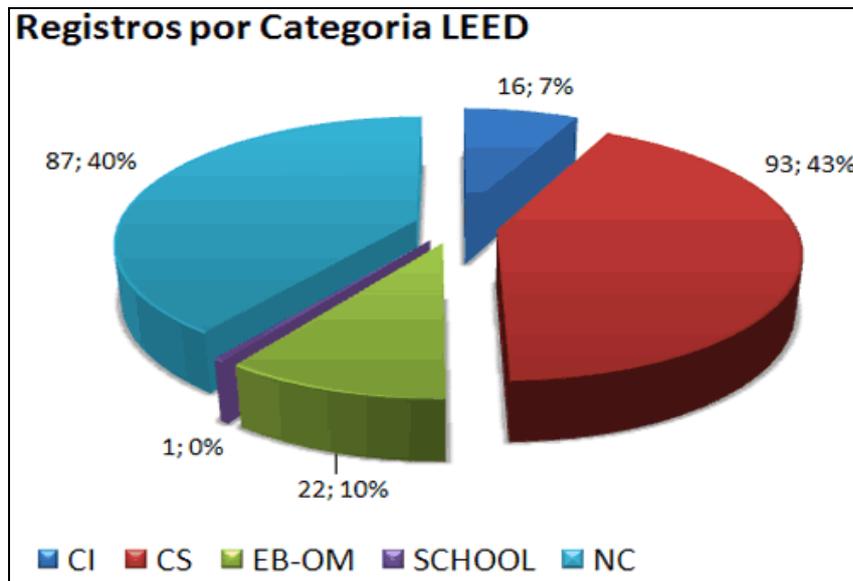
Critérios de desempenho	Questões avaliadas
Energia e atmosfera	Garantir instalação e calibração adequada dos sistemas do edifício.
Eficiência no uso da água	Diminuir consumo, desenvolver sistemas de reaproveitamento.
Localização sustentável	Controlar erosão, reduzir impactos negativos na água e na qualidade do ar.
Qualidade ambiental interna	Estabelecer desempenho mínimo da qualidade interna do ar.
Materiais e recursos	Promover redução do desperdício gerado pelos usuários.
Inovação e processo de <i>design</i>	Estimular o processo criativo dos projetistas e arquitetos.

Quadro 9 – Critérios de avaliação de certificação LEED.

Fonte: Ambiente Arquitetura – 2009

Nos Gráficos 1 e 2 reproduzem-se estatísticas relacionadas à certificação LEED.

Gráfico 1 – Registros de Certificações por categoria LEED, no mundo



Fonte: GBC Brasil, 2010.

Legenda:

CI – *Commercial Interior*–Interiores Comerciais: pré-qualificação para os projetos CS.

CS – *Core & Shell* – envoltória do empreendimento, suas áreas comuns e internamente com o sistema de ar condicionado e elevadores.

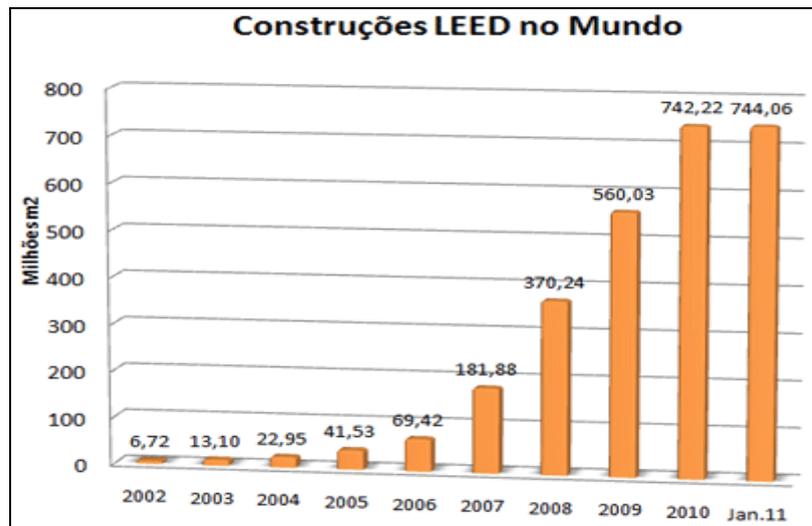
EB-OM – *Existing Building* – para edifícios existentes: ajuda o proprietário a medir suas operações e fazer melhorias na manutenção.

SCHOOL – baseado no Sistema de Certificação NC, específico para escolas.

NC – *New Construction* – novas construções ou grandes reformas.

A categoria predominante mundialmente com 43% das certificações, refere-se aos edifícios como um todo e é a que predominará no Brasil, conforme informações prestadas pelo CTE.

Gráfico 2: Evolução das construções LEED no mundo.



Fonte: GBC Brasil, 2010

O gráfico demonstra o expressivo crescimento, medido em milhões de metros quadrados construídos, o que revela a importância que vêm ganhando no mundo as obras certificadas em sustentabilidade.

O crescimento foi de 969% no período 2006-2010 e 32,5% apenas em 2010 em relação ao período anterior.

2.3.1.2 Normas e certificações brasileiras

O Brasil ainda não dispõe de método próprio para avaliar o desempenho ambiental específico para edificações, motivo pelo qual recorre a modelos de certificações internacionais - LEED e AQUA (HQE) - em que pese a necessidade de adaptações às condições ambientais brasileiras.

De acordo com o *Anuário da Construção* (2010, p.12,13 e 14), “o tema sustentabilidade na construção civil deixou de ser não prioritário para virar regra no mercado por diferenciar o produto e também por integrar demanda dos consumidores”.

A mudança do cenário brasileiro é reflexo direto de atuações de instituições como o Green Building Council Brasil (GBC Brasil), Fundação Vanzolini, Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) e Instituto ETHOS.

A mudança de paradigma esbarra na fobia do custo, que impõe às empresas uma visão de curto prazo, e na falta de visão holística do processo de construção.

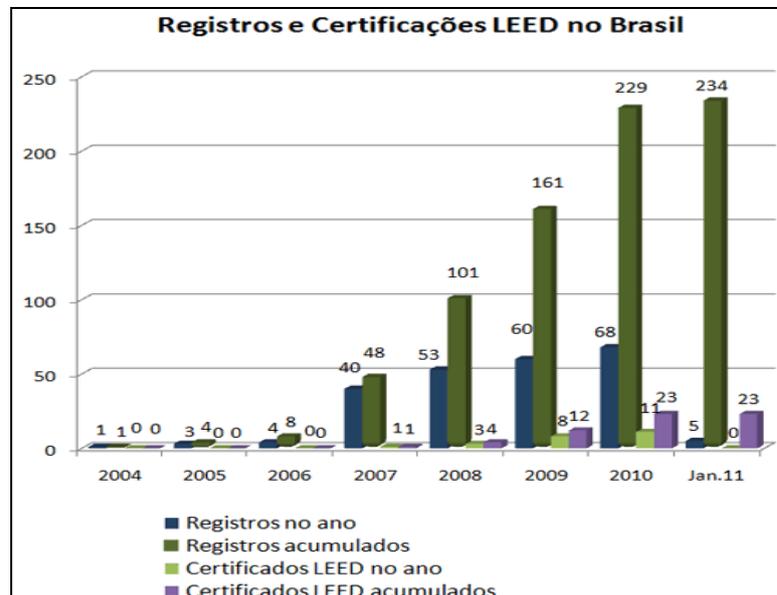
A maior procura de certificados sustentáveis deixa de lado a concepção de que a sustentabilidade aumenta os custos. O custo inicial é compensado pela redução do consumo de energia, água e produção de lixo, minimizando os custos operacionais dos edifícios e procurando atender à demanda crescente do mercado por obras certificadas.

A pesquisa nas construtoras abordou a questão de custos em obra certificada e os resultados foram expostos na análise de resultado.

Os processos de certificação no Brasil são recentes e as construções concluídas relativamente poucas, tendo-se que o processo de certificação pelo sistema LEED iniciado em 2004 e pelo sistema AQUA em 2009.

Nos Gráficos 3 e 4 apontam a evolução dos processos de certificação pelo sistema LEED e a sua distribuição regional.

Gráfico 3 – Registros e certificações LEED no Brasil.



Fonte: GBC Brasil, 2010

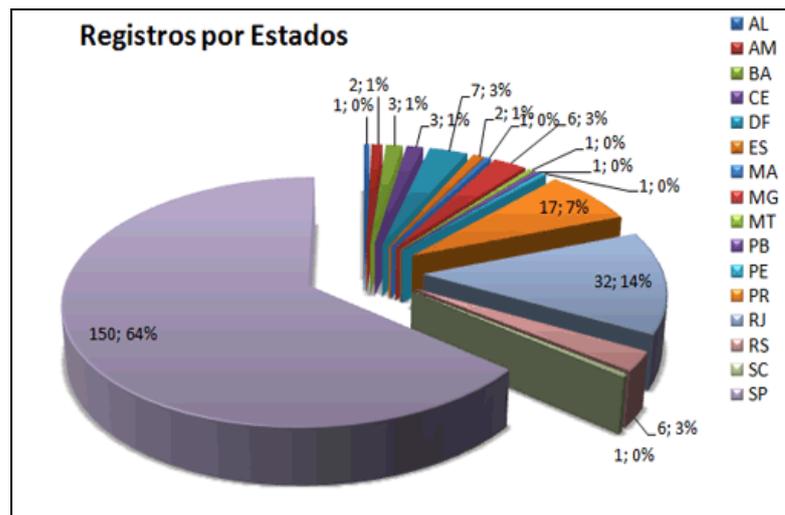
O Gráfico demonstra o expressivo crescimento de 2.763% de registros acumulados no período de cinco anos, compreendidos entre 2006 e 2010.

As primeiras certificações ocorridas em 2008, quatro anos após o início dos processos de certificação, correspondem a apenas 10% do total dos registros acumulados, sinal de que as construções ainda estão em processo de conclusão.

O CTE, que representa o USGBC no Brasil, não divulga estatísticas de evolução em outros países, o que dificulta muito uma comparação da significância da nossa evolução.

Em pesquisa junto ao USGBC, constatou-se, desde o início, em 1999, registro de 29.101 projetos comerciais e emissão de 7.368 certificados. O resultado aparentemente engloba todas as certificações consideradas comerciais, inclusive a *Core&Shell*, que predomina no Brasil mas não faz menção da abrangência regional, tornando a comparação impraticável.

Gráfico 4 – Registros por Estados – certificação LEED.



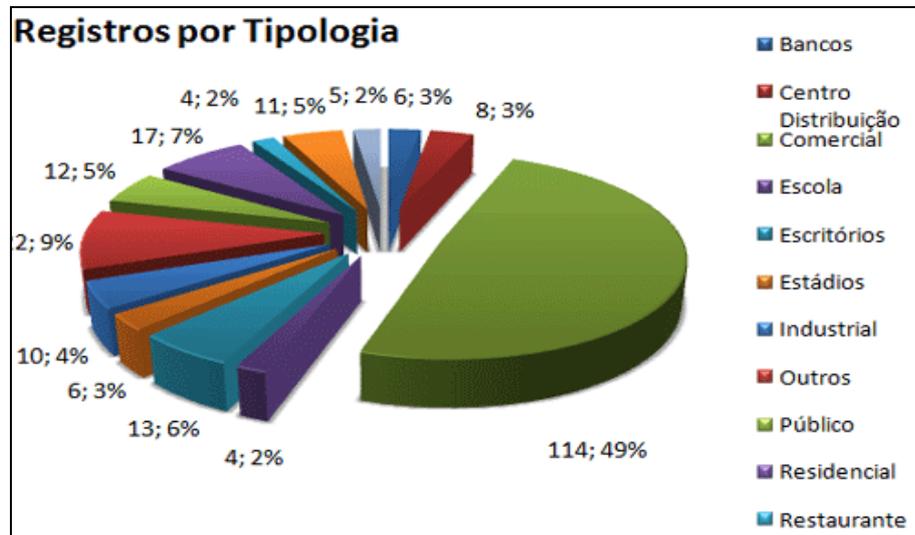
Fonte: GBC Brasil, 2010

O Estado de São Paulo predomina, com 64% dos registros emitidos, cabendo ao município de São Paulo – onde se concentrou a pesquisa – 63% dos registros do Estado.

É de se supor que a concentração apresentada decorra da representatividade do Estado de São Paulo, com participação relativa de 34% no PIB brasileiro, e do município de São Paulo, com 12% de participação (IBGE, 2008).

Considerando que a pesquisa abrange construções comerciais, o Gráfico 5 demonstra a segmentação por tipologia de empreendimentos.

Gráfico 5 – Registros por tipologia – certificação LEED.



Fonte: GBC Brasil, 2010

O empreendimento considerado comercial, pelo critério LEED, corresponde a 49% do total. Se levado em conta que, para efeito da pesquisa, excluem-se os setores público, residencial, escola, estádio e outros, temos 79% de abrangência.

Tabela 4 – Quantificação em m² construídos pelo processo LEED.

Total de metros quadrados construídos	
Brasil	4.416.432,45 m²
No Mundo	550.303.235,21 m²

Fonte: GBC Brasil, 2010

As construções no Brasil, medidas por metros quadrados de construção, representam 0,8% das construções do mundo. Há que considerar que no resto do mundo, a estatística engloba todos os tipos de certificações, diferentemente do que ocorre no Brasil, mas já é possível fazer ideia da nossa participação relativa.

A mais recente certificação no Brasil - uma adaptação do sistema francês - constitui um referencial técnico brasileiro desenvolvido por professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PLANETA SUSTENTÁVEL, 2009).

A adaptação ao sistema brasileiro é denominada AQUA – Alta Qualidade Ambiental, inspirada no sistema francês HQE (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2009).

Os critérios avaliam a gestão ambiental das obras e as especificidades técnicas e arquitetônicas. São eles: Ecoconstrução, Gestão, Conforto e Saúde, conforme sistematizado no Quadro 10.

Critérios	Escopo
Ecoconstrução	Relação do edifício com o seu entorno; escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos e canteiro de obras com baixo impacto ambiental.
Gestão	Da energia; da água; dos resíduos de uso e operação do edifício e manutenção: permanência do desempenho ambiental.
Conforto	Higrotérmico, acústico, visual e olfativo.
Saúde	Qualidade sanitária dos ambientes: do ar e da água.

Quadro 10 – Critérios de avaliação de gestão ambiental AQUA.

Fonte: A partir de *Planeta Sustentável*, 2009.

Os critérios apresentados no Quadro 10, no processo de certificação, podem ser valorizados com intensidades diferentes em função das características que se pretendam dar ao edifício, observadas as limitações para efeito de enquadramento para a certificação (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2009).

Fundação Vanzolini (2011), certificadora do processo AQUA, ressalta alguns benefícios da certificação, sistematizados no Quadro 11, e a evolução da demanda por certificação, demonstrada na Tabela 5 e Gráfico 6.

PARA O EMPREENDEDOR	<ul style="list-style-type: none"> • Provar a Alta Qualidade Ambiental das suas construções. • Diferenciar seu portfólio no mercado. • Aumentar a velocidade das vendas ou locação. • Manter o valor do seu patrimônio ao longo do tempo. • Associar a imagem da empresa à Alta Qualidade Ambiental. • Melhorar o relacionamento com órgãos ambientais e comunidades.
PARA O COMPRADOR	<ul style="list-style-type: none"> • Economia direta de água e energia. • Menores custos de condomínio, energia, água, conservação e manutenção. • Melhores condições de conforto, saúde e estética. • Maior valor patrimonial ao longo do tempo.
SÓCIOAMBIENTAIS	<ul style="list-style-type: none"> • Menor consumo de energia. • Menor consumo de água. • Redução das emissões de gases de efeito estufa. • Redução da poluição. • Melhores condições de saúde nas edificações. • Melhor aproveitamento da infraestrutura local. • Menor impacto na vizinhança. • Melhores condições de trabalho. • Redução da produção de resíduos. • Gestão de riscos naturais, solo, água e ar.

Quadro 11 - Benefícios da certificação AQUA.

Fonte: adaptado de Fundação Vanzolini, 2011.

A avaliação dos benefícios permite optar pela construção sustentável em relação a uma obra convencional.

Tabela 5 - Evolução da demanda - Certificação AQUA.

	Ano			
	2009	2010	2011	Total
Empreendimentos Certificados	7	14	1	22
Certificados Emitidos	11	28	1	40

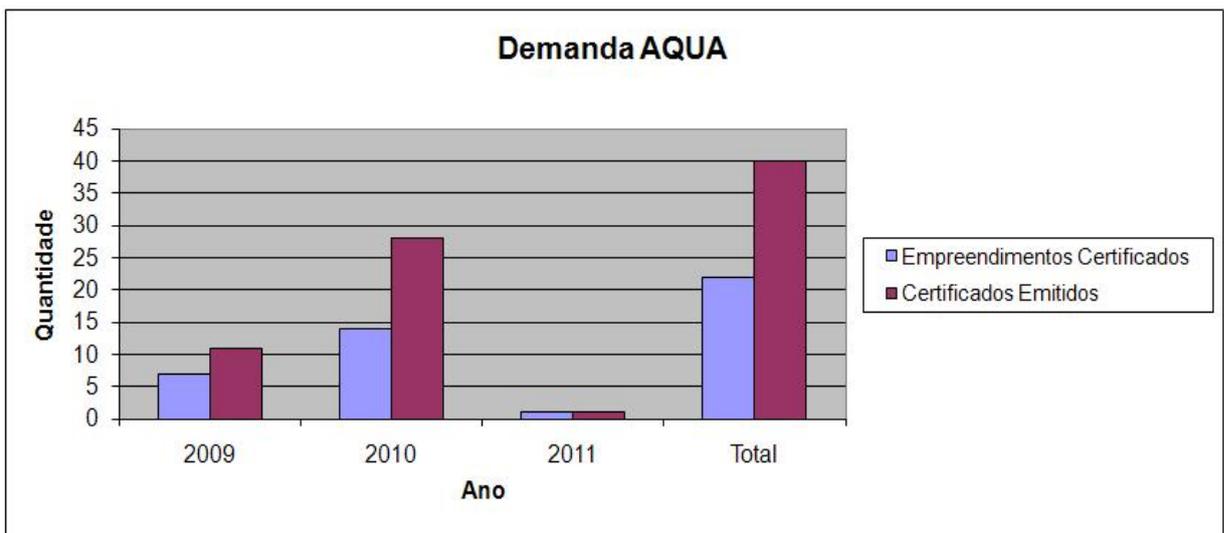
Fonte: Fundação Vanzolini, 2011.

A informação relativa a 2011 considera apenas o mês de janeiro.

Observa-se que ainda é pequeno o número de empreendimentos que buscam a certificação por meio do processo AQUA.

A diferença verificada entre o número de empreendimentos certificados e o número mais alto de certificados emitidos se explica por serem as certificações feitas por fases do empreendimento, o que vale dizer que um mesmo empreendimento recebe vários certificados ao longo de sua construção.

Gráfico 6 - Evolução da demanda – Certificação AQUA.



Fonte: Fundação Vanzolini, 2011

O Gráfico é a representação da Tabela 7, com as considerações a ela pertinentes.

Uma vez verificadas as estatísticas dos sistemas de certificações, importa ressaltar as considerações mais recentes sobre as características e conveniências das construções sustentáveis e, ainda, o impacto no processo de gestão.

Segundo Souza R. (2010), todos os indicadores apontam para um cenário de crescimento acelerado da construção civil no País, o que exige um plano estratégico que garanta materiais, equipamentos e profissionais qualificados (projetistas, engenheiros de obras e equipes de produção). Outra questão diz respeito às diretrizes ambientais para o desenvolvimento, projeto e construção dos empreendimentos decorrentes desse crescimento, que envolvem economia de energia e água, utilização de materiais reciclados, gestão de resíduos e garantia da qualidade do ambiente interno.

Sistematiza esse mesmo autor as práticas sustentáveis para empreendimentos, projetos e obras e os passos de sustentabilidade nos processos de gestão das empresas de construção, demonstradas nos Quadros 12 e 13.

São diversas as práticas, que podem ser divididas em oito categorias e fases do empreendimento.

Categorias e Fases	Escopo
1 – Estudos preliminares e concepção do projeto.	Análise dos impactos econômicos e socioambientais; localização próxima aos transportes públicos; densidade e conectividade urbana.
2 – Inserção do empreendimento no meio ambiente e na malha urbana.	Proteção e maximização de áreas verdes; acessibilidade nos empreendimentos; gestão da permeabilidade e escoamento das águas pluviais.
3 – Uso e conservação da água.	Aproveitamento de águas pluviais; redução da água potável para irrigação; medição individualizada do consumo.
4 – Gestão do uso de energia.	Luminárias de alto rendimento e lâmpadas eficientes; sistema de automação; elevadores inteligentes; estudos dos sistemas prediais para melhor desempenho energético; equipamentos e motores elétricos de alto desempenho.
5 – Seleção de materiais e resíduos.	Redução do desperdício de materiais; previsão de áreas para depósitos de recicláveis, seleção de materiais com conteúdo reciclado e de madeiras com manejo sustentável.
6 – Qualidade do ambiente construído.	Conforto ambiental; aproveitamento da iluminação natural.
7 – Práticas ambientais nos canteiros de obras.	Gestão da geração de resíduos e coleta seletiva; desmobilização do canteiro com reaproveitamento; minimização das interferências no entorno; manutenção e limpeza de ruas e calçadas, arranjo físico do canteiro, proteção de bocas de lobo, execução de lava-rodas e lava-bicas; proteção de taludes e do solo contra erosão.

8 – Práticas sociais nos canteiros de obras.	Saúde, segurança e condições de trabalho; educação e desenvolvimento profissional; ações sociais voltadas à comunidade; alfabetização; áreas de vivência e desenvolvimento cultural para os trabalhadores; inclusão digital.
--	--

Quadro 12 - Práticas sustentáveis para empreendimentos, projetos e obras.

Fonte: adaptado de Souza R., 2010, p. 9 e 10.

A adoção das práticas elencadas permitirá elaborar estratégias de consecução que causarão impacto no processo de gestão da obra.

A implementação da sustentabilidade nos processos de gestão decorre da necessidade de ampliar a visão econômica, com a inclusão das dimensões ambientais e sociais na estratégia empresarial com ferramentas e controles transparentes e éticos, conforme ilustra o Quadro 13.

Passos	Escopo
Primeiro	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as principais iniciativas, normas e referências em sustentabilidade do mundo, selecionando as adequadas à realidade do setor.
Segundo	<ul style="list-style-type: none"> • Definir o posicionamento atual da empresa em relação às práticas de sustentabilidade reconhecidas; • Criar um plano de ação para implantar projetos de responsabilidade social e ambiental; • Mapear os interesses dos <i>stakeholders</i> e promover o diálogo de engajamento dos seus diferentes públicos; • Criar programa de sensibilização e educação entre os colaboradores, relativo à sustentabilidade; • Definir uma política de sustentabilidade com a incorporação à missão, visão e valores da empresa.
Terceiro	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção do terreno observando os critérios de sustentabilidade para definir as diretrizes relativas à dimensão ambiental: água, energia, resíduos, materiais reciclados, áreas verdes e áreas contaminadas. • Concepção do produto, desenvolvimento do projeto e lançamento do empreendimento; • Desdobrar diretrizes para os projetos, especificações de materiais e campanhas de lançamento e marketing.
Quarto	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão do processo de suprimentos com critérios ambientais e sociais para seleção, contratação e avaliação de fornecedores do projeto, materiais e serviços de execução da obra.
Quinto	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão da sustentabilidade no canteiro de obras com definição de diretrizes ambientais para implantação e operação do canteiro: água, energia, resíduos, poluição, recursos naturais, preservação da fauna e flora, solo e subsolo.
Sexto	<ul style="list-style-type: none"> • Definições de diretrizes para a operação, uso e assistência técnica do empreendimento e um programa de educação ambiental para os usuários e operadores.
Sétimo	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento, controle e comunicação da sustentabilidade; • Criação de indicadores para monitoramento e controle do desempenho econômico, ambiental e social da empresa, que viabilizarão os relatórios de sustentabilidade; • Divulgação dos relatórios de sustentabilidade para o público interno e demais partes interessadas como forma de aumentar as vantagens competitivas da empresa no que se refere à sustentabilidade.

Quadro 13 - Passos para implantar a sustentabilidade nos processos de gestão das empresas de construção.

Fonte: adaptado de Souza R., 2010, p.11.

Uma vez conhecidas as práticas de sustentabilidade na construção civil, passa-se à fase da implantação por meio dos passos descritos que, como se pode observar, envolvem diversas atividades.

Segundo Benite (2010), a despeito de uma ou outra dúvida sobre as tendências da construção sustentável, é importante ressaltar que os fatores contributivos do crescimento decorrem da percepção das pessoas quanto aos problemas ambientais, consequência do acesso a informações em um mundo globalizado e da comunicação entre cidadãos e organizações, facilitada por variadas tecnologias e meios, a exemplo da *internet*; a busca das empresas por mecanismos que revelem preocupação com o aspecto socioambiental e atendam às expectativas de seus consumidores e demais partes interessadas; a priorização da qualidade de vida que ultrapasse o equilíbrio pessoal (lazer) com o profissional (sofrimento) e atinja a felicidade pessoal; por fim, aspecto econômico, caracterizado pelo aumento da competitividade, dadas as poucas barreiras de ingresso de concorrentes, que têm levado as organizações a reduzir seus custos ao extremo.

O mesmo autor ressalta que, no presente cenário, diversas entidades e organizações não governamentais estão criando selos, certificações, e rotulagens nos diversos segmentos, evidenciando publicamente seu compromisso, a exemplo de selos de produtos orgânicos, ISO 14001, SA 8000, carbono neutro, madeira FSC, Comércio Justo, LEED, Procel, Selo Azul, AQUA, dentre outros.

Quanto às certificações, afirma:

As certificações podem ser obtidas em diversas tipologias corporativas: novos edifícios corporativos (sedes próprias), edifícios comerciais para locação/venda de lajes (multiusuários), para operação e manutenção de edifícios existentes (multiusuário ou monousuário), para a realização de *retrofits*/renovação de edifícios (multiusuário ou monousuário), bem como para a construção/reforma de escritórios de empresas que ocupam apenas alguns pavimentos de edifícios corporativos (BENITE, 2010. p. 46 e 47).

Considerando as implicações nos processos de gestão e a caracterização das certificações, as avaliações seguintes abrangerão a constituição e classificação de resíduos, a gestão pública de resíduos da construção civil e a legislação ambiental brasileira pertinente ao setor.

2.3.2 Constituição e classificação de resíduos - ABNT NBR 10004:2004.

As normas técnicas, integradas às políticas públicas, representam importante instrumento para viabilizar o exercício da responsabilidade aos agentes públicos e aos geradores de resíduos (SINDUSCON-SP, 2005).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Fórum Nacional de Normalização.

As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais Temporárias (ABNT/CEET), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros) (ABNT, 2004, p.iv).

Para os efeitos desta Norma, aplica-se a seguinte definição:

Resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p.1).

2.3.2.1 constituição dos resíduos

A constituição depende da natureza do resíduo, que tanto pode ter de origem na construção como na demolição, apresentando, por via de regra, composição heterogênea, segundo as características de cada construção e do grau de desenvolvimento da indústria em determinada região, em geral, formada por uma mistura de brita, areia, concreto, argamassa, tijolos cerâmicos e blocos de concreto, restos de madeira, caixas de papelão, ferro e plástico.

As principais normas técnicas da ABNT relativas à gestão dos resíduos da construção civil são (SINDUSCON-SP, 2005):

- Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15112:2004;

- Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15113:2004;
- Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15114:2004;
- Agregados reciclados de resíduos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos – NBR 15115:2004;
- Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil com utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos – NBR 15116:2004.

O conjunto de normas determina os procedimentos a adotar para cada situação específica a que se pretende atender.

A seguir, no Quadro 14, sistematiza-se a norma específica da ABNT para a classificação de resíduos sólidos.

CLASSE	DESCRIÇÃO
A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis com agregados, tais como: <ol style="list-style-type: none"> De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem; De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio fio, etc.) produzidas nos canteiros de obras.
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plástico, papel/papelão, metais, vidros e outros.
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis, que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Quadro 14 - Classificação dos resíduos sólidos – NBR 10004 da ABNT (2004).

Fonte: elaborado pelo autor (2009).

A atividade da construção civil gera a parcela predominante da massa de resíduos sólidos urbanos produzidos nas cidades, razão por que é tão importante trata-los adequadamente.

O impacto da geração de resíduos é apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Impactos dos resíduos de construção e demolição no ambiente urbano.

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

Fonte: SindusCon-SP, 2005, p.8.

Evidencia-se a disparidade da proporção de resíduos gerados pela construção civil em relação aos resíduos sólidos urbanos, cuja disparidade pode ser verificada em relação entre a primeira e a última do *ranking*.

As evidências corroboram o fundamento de que a construção civil é uma grande geradora de resíduos e que muito ainda há por fazer.

A dificuldade significativa para as empresas que incorporam o processo de gestão de resíduos está relacionada à sua correta destinação e somente será possível equacioná-la quando houver a efetiva participação da cadeia produtiva, envolvendo construtoras, incorporadoras, projetistas, transportadores, aterros, recicladoras, fabricantes, órgãos públicos e entidades de pesquisa (SINDUSCON-SP, 2005).

Embora haja razoável legislação a respeito, foi apenas com o advento das construções denominadas sustentáveis ou “verdes” que os problemas afloraram, atendo-se a sociedade como um todo e os *stakeholders* do setor da construção civil mobilizado no sentido de soluções mais céleres e eficazes.

Observam-se mais recentemente iniciativas de prefeituras, a exemplo dos municípios de São José do Rio Preto (SP) e São Carlos (SP), que estão se organizando para construir usinas de reciclagem de resíduos da construção civil, com o apoio e financiamento da Caixa Econômica Federal e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (REVISTA SUSTENTABILIDADE, 2010).

O Projeto de Lei nº 539/2009, que tramita na Câmara Municipal de São Paulo, determina diretrizes para instalar caçambas de coleta de resíduos de construção civil acima de cinquenta quilos e prevê o reaproveitamento do material (REVISTA SUSTENTABILIDADE, 2010).

De acordo com o projeto, o poder público demarcará os locais para a alocação permanente dos coletores de resíduos, com base na densidade populacional e na demanda da região por locais com essa finalidade.

Os governos, em seus diferentes níveis – federal, estadual e municipal -, desempenham um papel fundamental no apoio ao desenvolvimento de uma produção mais limpa na construção civil.

Medidas como o estabelecimento de políticas que favoreçam a pesquisa e a produção de produtos mais duráveis, o uso de energia renovável, o incentivo à capacitação da mão de obra, da prática da reciclagem e o reaproveitamento dos materiais compõem apenas parte do que é possível e necessário fazer.

Como se pode observar, a legislação brasileira não dispõe de muitas especificidades sobre resíduos da construção civil, sinal de que é longo o caminho a percorrer para implantar os conceitos de construção verde.

2.3.2.2 Gestão pública de resíduos da construção civil

Sachs (2007), ao abordar a gestão da qualidade do meio ambiente e o planejamento do desenvolvimento, apresenta aos planejadores duas recomendações: não aceitar que os custos sociais e a deterioração da qualidade de vida sejam relegados a segundo plano porque não participam na contabilidade da renda nacional; não concentrar-se exclusivamente nos fluxos de renda e ignorar o impacto de outros estoques a ponto de permitir que a degradação ambiental atinja um nível de perturbação dos processos de produção e investimento que se reflita na taxa de crescimento. Sugere que profissionais formados tradicionalmente em escolas de economia absorvam experiências acumuladas por urbanistas e eduquem outros profissionais a observar todos os problemas em sua dimensão ambiental.

Torna-se fundamental esclarecer o importante papel do Estado no processo de construção de desenvolvimento sustentável no Brasil. A responsabilidade social de sustentabilidade não pode ficar à discrição do mercado, porque este não representa adequadamente as situações futuras, incumbindo ao Estado ativar como

gestor dos interesses das gerações futuras, mediante políticas e mecanismos reguladores (BORN, 2002).

A política ambiental encontra-se na dimensão social das políticas públicas e a mesma define objetivos e princípios que articulados e integrados, orientam para ação concreta, por meio de programas, leis, decisões, regulamentos e métodos que serão utilizados para sua implementação por governos, instituição ou grupo social (PHILIPPI JR. e MAGLIO, 2005).

Os objetivos da política ambiental incidem sobre todos os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Ao instituir uma política ambiental, é necessário que o governo estabeleça os objetivos, defina as estratégias de ação, crie as instituições e estructure a legislação que a contém e que orienta sua aplicabilidade.

“A política ambiental é necessária para induzir ou forçar os agentes econômicos a adotarem posturas e procedimentos menos agressivos ao meio ambiente, ou seja, reduzir a quantidade de poluentes lançados no ambiente e minimizar a depleção dos recursos naturais” (LUSTOSA, 2003, p.139).

Os motivos pelos quais o governo deve se interessar em promover construção sustentável, segundo o Green Building Council Brasil – GBCB, são:

(...) reduzir o custo de uso de operação dos edifícios; mitigar problemas de enchentes; incentivar a criação de novos empregos e novos setores; incentivar novos tipos de indústria de fornecedores de produtos; treinar profissionais de engenharia, arquitetura, paisagistas, decoradores e ambientalistas para a nova forma de projetos e para viver com menos desperdício e mais harmonia com o planeta (GBCB, 2009, p.9).

O conceito de sustentabilidade ainda necessita de políticas públicas contundentes e mecanismos de implementação e fiscalização. Na construção civil, os programas habitacionais do governo poderiam exigir, em contrapartida ao financiamento da obra, a adequação às normas de construção que reduzissem o desperdício, o custo de produção e o gasto com energia (ZYLBERSZTAJN, 2010).

As medidas relacionadas à sustentabilidade e suas correspondentes ações estão concentradas na atividade das empresas, sendo o papel indutor dos governos insubstituível e absolutamente necessário, visto que os mecanismos fiscais e a função normatizadora são atividades exclusivas e indelegáveis dos poderes públicos, nas três esferas de competência: federais, estaduais ou municipais (ZYLBERSZTAJN, 2010).

Para melhor compreender os recursos naturais, Silva M. (2003) os classifica em três tipos: os renováveis – fauna e flora; os não renováveis – minerais fósseis; e os livres – água, ar, luz solar e outros que existem em abundância.

As reservas naturais, renováveis ou não, constituem a base de todo o processo produtivo (ROSSETTI, 2009).

O aproveitamento dos recursos pelo homem em seus estados naturais ou transformados, encontram-se presentes em todas as atividades de produção e sua localização espacial condiciona os agrupamentos humanos.

Moura (2006) considera nos processos econômicos as interações e os impactos sobre o meio ambiente, observando que a utilização dos recursos naturais na produção gera efluentes e resíduos e o consumo produz restos de produtos e embalagens que são descartados causando impactos ambientais.

A variável econômica estará sempre presente na interação das atividades humanas e o meio ambiente. Com o aumento dos problemas ambientais, as empresas buscam melhorias ambientais, estimuladas por órgãos de controle ambiental e pela mídia, refletindo a vontade e o interesse dos *stakeholders* em geral. As melhorias, por vezes, são obtidas por força de leis, regulamentos e fiscalização pelos órgãos ambientais que desempenham o papel de controle e comando.

2.4 Legislação ambiental

Segundo Andrade (2004), a consciência ecológica chegou tardiamente ao Brasil que, mesmo possuindo diversas normas e leis relativas ao meio ambiente, tais como: Código Florestal (1934); de Águas (1934); de Mineração (1940); do Estatuto da Terra (1964); da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (1968); da Política Nacional do Meio Ambiente (1981), entre outros, foi somente com a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, que se passou a ter no Brasil um dispositivo moderno e dos mais adiantados em matéria de proteção ambiental.

Art.225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

Se, por um lado e de maneira geral, a dimensão socioambiental expressa na legislação brasileira tem sido considerada como uma das mais modernas do mundo,

por outro, a gestão do meio ambiente tem se caracterizado por ser mais corretiva ou repressiva do que preventiva.

Até mesmo o processo de Educação Ambiental como política pública, consolidado pela Lei nº 9795, de abril de 1999, que disciplina a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), não tem sido observado. Esta lei estabelece a educação nacional de Educação Ambiental, de forma articulada, em todos os níveis.

O aumento de movimentos ecologistas, o envolvimento político-partidário com o surgimento do Partido Verde, o clamor da opinião pública por meio de movimentos sociais organizados conscientes dos seus direitos socioambientais, contrasta com a inércia do poder público.

2.4.1 Breve histórico da legislação ambiental brasileira

No Brasil, desde o século XIX, são conhecidas legislações disciplinadoras do meio ambiente, a exemplo da Lei nº 1, de 1º de outubro de 1828, que tecia considerações de cunho ambiental e atribuía à polícia o dever de zelar por poços, tanques, fontes, aquedutos e quaisquer construções de benefício comum dos habitantes (RIVELLI, 2008).

As legislações, no geral, visavam proteger a saúde, sendo que maior preocupação era com a água, pois impunha restrições de lavagem de roupas de hospitais, que somente poderiam ocorrer em pontos mais baixos dos rios, no local onde o ser humano não mais iria se servir. Animais eram proibidos de matar a sede em águas utilizadas para consumo humano.

Prática que durou até o final do Império foi que assuntos relativos à saúde pública, por legislação, somente poderiam ser exercidas por médicos e inspetores de saúde.

Com o advento do Brasil República, houve a necessidade de criação de órgãos específicos.

A Lei nº 12, de 28 de outubro de 1891, criou o Serviço Sanitário do Estado de São Paulo. Em 02 de março de 1894, foi publicado o Decreto nº 233, que criou o Código Sanitário do Estado de São Paulo, legislação que, em seu art. 311, empregou pela primeira vez a palavra **poluição**: “a água destinada aos usos domésticos deverá ser potável e inteiramente insuspeita de poluição”.

Segundo Barbieri (2007), as sobras das atividades humanas são denominadas genericamente *poluição*, parte visível dos problemas ambientais e a sua percepção dá-se de forma gradativa ao longo do tempo pelo meio receptor, motivo pelo qual o meio ambiente é repartido em ar, água e solo, ou atmosfera, hidrosfera e litosfera, respectivamente e, as legislações criadas para combater e controlar a poluição segue, no geral, essa divisão.

Segundo May (2003), até a década de 1970, não existia um órgão especificamente voltado ao controle ambiental e as legislações ocorriam por meio de medidas isoladas, a exemplo do Código Florestal, de 1934 (Decreto nº 23.793); do Código de Águas, de 1934 (Decreto nº 24.643); da Comissão Executiva de Defesa da Borracha, de 1947 (Lei nº 86) e da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (Sudepe), de 1962 (Lei Delegada nº 10), vinculada ao Ministério da Agricultura.

Somente em 1973, a questão ambiental passou a ser tratada com estrutura independente, seguindo recomendação da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente. Criou-se nesse ano a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA (Decreto nº 73.030), vinculada ao Ministério do Interior.

Com o agravamento dos problemas ambientais e a degradação e destruição significativas do meio ambiente, o Poder Público, por força de legislação, começou a estruturar em uma única norma todas as regras relativas ao meio ambiente (água, ar e solo).

Assim, em 31 de maio de 1976, no Estado de São Paulo, foi publicada a Lei nº 997, pela qual se criou a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), órgão delegado do governo do Estado, conferindo o poder de polícia administrativo para exercer o controle preventivo e corretivo das fontes de poluição das águas, do ar e do solo e definindo como poluição a presença, o lançamento ou liberação de toda e qualquer forma de energia nas águas, no ar e no solo em desconformidade com os padrões estabelecidos ou que causem inconvenientes ao bem estar público, danos à flora, fauna e materiais, que possam ser impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde, prejudiciais ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Trata-se da primeira legislação brasileira que consolidou numa única norma jurídica a preocupação com a água, o ar e o solo, além de fixar padrões específicos.

A degradação ambiental crescente decorre frequentemente do resultado de modelos desenvolvimentistas, do descaso e insensatez do Poder Público e da falta de consciência do povo em relação à necessidade de proteção dos recursos naturais, sendo que, como decorrência, temos a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispendo sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Nesta lei, meio ambiente foi definido como o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permitem, abrigam e regem a vida em todas as suas formas (SEIFFERT, 2007).

A PNMA “tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental e propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana...” (PNMA1981. Art. 2º).

Seiffert (2007, p. 113) enfatiza:

Antes do estabelecimento da Lei nº 6.938/81, a abordagem da política ambiental subordinava a questão da proteção ambiental ao desenvolvimento econômico. Por meio desse instrumento legislativo, essa política evoluiu para uma nova abordagem, em que busca maior equilíbrio entre o ambiente e o desenvolvimento, fortalecendo a aplicação de medidas de controle e mitigação dos seus efeitos.

Para a PNMA (1981), é considerado poluidor todo indivíduo, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental.

A seguir, são apresentadas as principais leis ambientais, de forma sistematizada nos Quadros 15 a 18, separados por níveis de poder público: federal, estadual e municipal.

Legislação	Escopo da lei
Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto 99.274, de 06 de junho de 1990.	<ul style="list-style-type: none"> - Criação do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA(1981) – constituído pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA(1981); - Ministério do Meio Ambiente – criado em 1992 e competência regulamentada pela Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003; - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA; Órgãos ou entidades estaduais e municipais responsáveis pela execução, projetos, controle e fiscalização de atividades ambientais. <p>Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.</p>

Constituição Federal – 1988 – Capítulo VI – Do Meio Ambiente,	<ul style="list-style-type: none"> • Exigência de estudo prévio de impacto ambiental para atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ao meio ambiente; • Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; • Ao que explorar recursos naturais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado; • Aos infratores, pessoas físicas ou jurídicas, sanções penais e administrativas independentemente de reparar os danos causados. • Art. 225 “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.
Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989.	<p>Criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exerce o poder de polícia ambiental; • Executa ações das políticas nacionais de meio ambiente, referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental, observadas as diretrizes emanadas do Ministério do Meio Ambiente.
Lei nº 9.055, de 1º de junho de 1995.	Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizadas para o mesmo fim.
Instrução Normativa nº 69, de 1º de maio de 2002	Instituto Nacional de Seguro Social – INSS – Dispõe sobre as normas e os procedimentos aplicáveis à atividade de construção civil de responsabilidade de pessoa jurídica e de pessoa física.
Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos: altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Quadro 15 - Legislação ambiental federal.

Fonte: elaborado pelo autor (2010).

A Lei nº 12.205, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política de Resíduos Sólidos, merece avaliação à parte, tendo em vista a profunda e direta relação com a ICC, uma vez que esta responde pela maioria da geração dos resíduos sólidos urbanos.

Adicionalmente, deixa claros os conceitos e definições relativos aos diversos impactos relacionados à sustentabilidade e reafirma o art. 225 (Constituição Federal, 1988), em consonância com o conceito de desenvolvimento sustentável definido no Relatório Brundtland (CMMAD, 1987).

Complementarmente, possibilita entendimento do referenciado ao longo da presente pesquisa, tais como ciclo de vida, processos produtivos, reaproveitamento de resíduos sólidos e aproveitamento energético.

Conforme a Lei nº 12.205/10, nas Disposições Gerais e Preliminares, merece destaques os seguintes artigos:

- Art. 4º A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos;

- Art. 5º A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005;

- Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

- Art. 13º Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

A Lei nº 12.305/10 estabeleceu, no art. 15, que a União elaborará o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos, e no parágrafo único do mesmo artigo prevê que será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

Os principais tópicos e descrições da Lei nº 12.305/10, relativos ao presente trabalho, estão sistematizados no Quadro 16.

TÓPICOS	DESCRIÇÃO
Título I - Capítulo II - Art. 3º	• Conceitos
Título II - Capítulo II - Art. 6º	• Princípios
Título II - Capítulo II – Art. 7º	• Objetivos
Título II - Capítulo III – Art. 8º	• Instrumentos
Título III – Capítulos, Seções e Artigos	• Diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos: - Dos planos de resíduos sólidos; - Das responsabilidades dos geradores e do poder público; - Dos resíduos perigosos;

	<ul style="list-style-type: none"> - Dos instrumentos econômicos; - Das proibições.
Destaques para definições aplicáveis na ICC:	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final; • Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição; • Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos; • Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Quadro 16 – Principais tópicos e descrições da Lei 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Fonte: elaborado pelo autor (2010).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, instituído pela Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 99.274/90, e presidido pelo Ministério do Meio Ambiente.

O Conselho é um colegiado representativo de cinco setores, a saber: órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e sociedade civil.

Dentre as suas várias atribuições, está a de emitir resoluções e as mesmas são produzidas quando há a necessidade de se tratar de deliberação vinculada a diretrizes e normas técnicas, critérios e padrões relativos à proteção ambiental e ao uso sustentável dos recursos ambientais.

Dentre as mais diversas resoluções do CONAMA, uma diz respeito à construção civil: Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

As legislações estaduais e municipais relativas ao tratamento de resíduos da construção civil obedecem às diretrizes emanadas da Resolução 307 do CONAMA, apresentadas nos quadros 17 e 18.

Legislação	Escopo da lei
Resolução SMA – 41, de 17 de outubro de 2002.	Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil.
Lei nº 13.542, de 8 de maio de 2009.	Altera a denominação da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, para Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – constituída pela Lei nº 118, de 29 de junho de 1973. É uma agência do Governo, responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo.

Quadro 17 - Legislação ambiental estadual.

Fonte: elaborado pelo autor (2009).

Considerando a geração de resíduos da construção civil ser um fator de grande impacto ambiental, necessário se faz uma abordagem mais específica, constante do item 2.3.2.1 - Constituição dos Resíduos.

A legislação estadual referente ao tratamento de resíduos da construção civil está em consonância com a legislação federal, por meio do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – por ser o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente.

O Quadro 18 sistematiza a legislação aplicada no Município de São Paulo.

Legislação	Escopo da lei
Decreto nº 42.217, de 24 de junho de 2002.	Regulamenta a Lei nº 10.315, de 30 de abril de 1987, no que se refere ao uso de áreas destinadas ao transbordo e triagem de resíduos volumosos.
Lei 14.803, de 26 de junho de 2008.	Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e seus componentes, o Programa Municipal de Gerenciamento de Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Disciplina a ação dos geradores e transportadores destes resíduos no âmbito do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo.

Quadro 18 - Legislação ambiental municipal.

Fonte: elaborado pelo autor (2009).

A exemplo da legislação estadual, a legislação municipal também se subordina às diretrizes emanadas da Resolução 307 do CONAMA.

As legislações ora apresentadas são as que estão diretamente relacionadas com as questões ambientais, em especial com o tratamento dos resíduos sólidos decorrentes da construção civil.

Como se pode observar, a legislação brasileira não dispõe de muitas especificidades sobre resíduos da construção civil, podendo denotar, frente ao conceito de construção verde, que há um longo caminho a ser percorrido.

Face ao exposto, neste embasamento teórico sobre o desenvolvimento sustentável e sobre os impactos do segmento da construção civil no meio ambiente, estudo que buscou identificar possibilidades e contribuições para a mitigação desses impactos, evidenciando-se a existência de ações efetivas em prol da sustentabilidade, por meio da “construção verde”, passa-se a tratar a metodologia da pesquisa no próximo capítulo.

3 METODOLOGIA

Vergara (2009) propõe dois critérios básicos para classificar o tipo de pesquisa:

- a) quanto aos fins;
- b) quanto aos meios.

O Quadro 19 apresenta a sistematização do tipo de pesquisa e permite visualizar possíveis combinações entre os fins e os meios.

Quanto aos fins, uma pesquisa pode ser:	Quanto aos meios de investigação, pode ser:
<ul style="list-style-type: none"> a) exploratória; b) descritiva; c) explicativa; d) metodológica; e) aplicada; f) intervencionista. 	<ul style="list-style-type: none"> a) pesquisa de campo; b) pesquisa de laboratório; c) documental; d) bibliográfica; e) experimental; f) <i>ex post facto</i>; g) participante; h) pesquisa-ação; i) estudo de caso.

Quadro 19 – Tipos de Pesquisa

Fonte: Adaptado de Vergara, 2009, p. 41 e 42.

A presente pesquisa optou por ser exploratória quanto aos fins e bibliográfica quanto aos meios de investigação, devendo-se a escolha à necessidade de conhecer melhor o problema, que se caracteriza pela inovação quanto aos processos gerenciais, pela elaboração de projetos, uso de tecnologia, emprego de novos materiais e tratamento dos resíduos gerados na construção civil comercial brasileira e ainda por ser escassa a bibliografia sobre sustentabilidade na construção civil.

Segundo Vergara (2009), esta pesquisa é exploratória por localizar-se em área em que é pequeno o conhecimento acumulado e é bibliográfica quanto ao meio por constituir um estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado, complementada com entrevistas na pesquisa de campo.

De acordo com Hair et al (2005), a pesquisa exploratória é útil quando há pouca teoria disponível para orientar as previsões e particularmente adequada para desenvolver a compreensão acerca do tema. Os planos exploratórios visam aos pesquisadores com pouco conhecimento de determinado assunto e os orientam

para a descoberta, sem intenção – entretanto - de testar hipóteses específicas da pesquisa.

Dentre as várias formas, sustentam os autores, uma completa revisão da literatura é bastante vantajosa porque enseja compreender a questão.

Rodrigues (2007) vê como finalidade da pesquisa exploratória apenas descortinar o tema objeto, sem pretender resolver problemas ou propor-se a explicar fenômenos; destina-se a esclarecer o assunto de que se trata, reconhecer a natureza do fenômeno e situá-lo no tempo e no espaço.

Segundo Mendonça e Nunes (2003), as pesquisas são classificadas em função do critério adotado, sendo as denominações apenas indicativas de aspectos importantes na abordagem do problema. Não se pode pensar em métodos e tipos de pesquisa isolados uns dos outros, sendo necessário combinar métodos e diferentes tipos de pesquisas para entender o complexo mundo das investigações científicas.

A pesquisa exploratória é o início do trabalho científico com o intuito de obter informações sobre determinado assunto, delimitando o tema do trabalho e definindo objetivos. A pesquisa exploratória, portanto, caracteriza um trabalho preliminar ou preparatório para outro tipo de pesquisa e se vale da técnica da pesquisa bibliográfica (MENDONÇA & NUNES, 2003).

Segundo Severino (2007), a pesquisa exploratória busca apenas levantar informações sobre determinado objeto, delimitando assim o campo de trabalho e servindo de preparação para outra pesquisa.

Em Gil (2009), a classificação da pesquisa dá-se com base em seus objetivos gerais.

Dos grupos que se apresentam, a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema, objetivando torná-lo mais explícito ou constituir hipóteses, visando eminentemente aprimorar idéias ou descobrir intuições.

Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que “estimulem a compreensão”.

No presente trabalho, o plano de revisão bibliográfica consistiu na pesquisa em livros, teses e dissertações, bem como em artigos científicos a fim de conceituar e triangular os temas de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável em nível social, econômico e ambiental; gestão; processos e construção civil; seguido da pesquisa de campo.

O escopo das entrevistas está demonstrado no Quadro 20.

CATEGORIAS	ENTIDADES	PROFISSIONAIS
C O N S T R U T O R A S	Método Engenharia	2 Arquitetas 2 Engenheiros civil (1 coordenador)
	Omar Maksoud	1 Engenheiro – sócio/diretor 1 Engenheiro e Urbanista (consultor LEED) 2 Engenheiras ambientais 2 Engenheiros civis 1 Engenheiro de Produção 1 Técnico de Segurança do Trabalho
	Racional	1 Engenheira de Meio Ambiente
	WTorre Properties	1 Arquiteta (responsável pelas certificações do grupo)
	Mendes Junior	2 Engenheiros civis
	ENTIDADES RELACIONADAS A CERTIFICADORAS	CTE (Processo LEED)
CONTRATANTES	Fundação Vanzolini (Processo AQUA)	1 Coordenador Executivo
	Federação do Comércio do Estado de São Paulo	1 Engenheiro Civil
	SESC – SP	1 Engenheiro Civil

Quadro 20 – Categorias dos entrevistados.

Fonte: elaborado pelo autor (2010).

A delimitação da pesquisa foi o município de São Paulo, estendendo-se então para Piracicaba e Sorocaba, onde estão em andamento obras que buscam a certificação LEED, executadas por construtoras domiciliadas em São Paulo.

A abrangência da pesquisa se justifica com publicações do GBC Brasil (2011), segundo o qual o Estado de São Paulo e o município de São Paulo apresentam as seguintes participações na certificação LEED, em relação ao total do Brasil:

- Total dos certificados emitidos: 23.
 - Estado de São Paulo: 19, correspondendo a 83%.
 - município de São Paulo: 12, correspondendo a 52% do total e 63% do Estado.
- Total dos empreendimentos em certificação, não sigilosos: 101.
 - Estado de São Paulo: 51, correspondendo a 50%.
 - município de São Paulo: 40, correspondendo a 40% do total e 80% do Estado.

A concentração de obras no Estado de São Paulo e no município de São Paulo é compreensível quando se verifica que, segundo o IBGE (2008), o Estado de São Paulo, série histórica, responde por aproximadamente 34% do PIB brasileiro, enquanto o município de São Paulo responde por aproximadamente 12%.

Concentram-se no município de São Paulo as maiores construtoras que atuam na construção sustentável, conforme publicação CBIC (2010), das quais, por conveniência, selecionaram-se: Método Engenharia; Omar Maksoud; Mendes Junior; Racional e WTorre.

Priorizaram-se construtoras que já operam com processos de certificação de construção sustentável e, por meio de roteiro semiestruturado, foram conduzidas dezesseis entrevistas nas cinco construtoras mencionadas e três entrevistas em duas entidades relacionadas à certificação: o CTE – Centro de Tecnologia em Edificações, responsável no Brasil pela certificação LEED junto ao U.S *Green Building Council* (USGBC) dos Estados Unidos da América e Fundação Vanzolini, responsável pelo processo de Certificação AQUA, com vistas a identificar o que muda no sistema de gestão com implicações de verificação na concepção de projetos, treinamento de mão de obra, atuação e interdependência de equipes multidisciplinares, utilização de produtos certificados ou tidos como sustentáveis e tratamento de resíduos, entre outros, além dos procedimentos específicos para certificação, processos não excludentes e sim complementares.

Também foram entrevistados um engenheiro da Federação do Comércio do Estado de São Paulo, na condição de contratante de obra em andamento dentro dos padrões da certificação LEED; e um engenheiro do SESC-SP, também na condição de contratante.

Adicionalmente, foram entrevistados um executivo da Diretoria Comercial e Assuntos Corporativos da Holcin, na condição de grande fornecedora de um dos principais insumos do setor - o cimento -, significativamente envolvida com a questão da sustentabilidade; um diretor executivo da Federação do Comércio do Estado de São Paulo, na condição de contratante, e uma coordenadora técnica de certificações do Instituto Falcão Bauer de Qualidade.

A Holcin não está diretamente ligada à questão da gestão em obras, objeto de estudo do presente trabalho, mas utiliza-se de práticas de sustentabilidade na fabricação do seu produto e promove junto ao segmento da construção civil debates

e estudos relacionados ao assunto, porque acredita que assim agindo amplia a vantagem competitiva das empresas do setor da construção.

A entrevista foi importante subsídio para o trabalho de pesquisa por ter confirmado dados já sabidos, como o de que a interferência humana no processo de obras sustentáveis, desde o dono de uma construtora, passando pelos projetistas, o arquiteto, os técnicos em instalações hidráulicas e elétricas até o denominado peão de obra, é de fundamental importância e de que o mais relevante no planejamento de uma construção reside em sua vida útil, não podendo o projeto tido por sustentável abrir mão de uma visão de futuro.

A relevância da entrevista ganha amplitude por ser o entrevistado presidente da Câmara de Construção Sustentável do CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, membro do Conselho Gestor do Conselho de Construção Sustentável do CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção, e colaborador do CBCS – Conselho Brasileiro da Construção Sustentável.

O executivo da Federação do Comércio ressaltou a relevância da obra em curso edificada pelo processo *Green Building*, nos seguintes termos:

A certificação para a imagem da Federação do Comércio é muito importante. Nós somos uma instituição moderna, que tem por objetivo definir a sua presença em temas modernos, como, por exemplo, a economia criativa, a questão ambiental, a sustentabilidade, enfim, coisas sem as quais o desenvolvimento e o crescimento econômico hoje não têm sentido e é óbvio que isso é importante do seu ponto de vista institucional [...].

E complementou:

A nossa iniciativa em construir esse novo prédio da FECOMÉRCIO dentro dos padrões da sustentabilidade deriva da coerência que a gente está procurando ter em termos de comportamento da entidade em função daquilo que nós optamos por uma bandeira da entidade. Há alguns anos, a FECOMÉRCIO escolheu o termo sustentabilidade como aquele que basearia diversas ações nossas, tanto no que diz respeito aos aspectos internos da entidade quanto na orientação que a gente precisa dar aos empresários que nós representamos.

A bandeira da sustentabilidade que a casa levantou acabou sendo incorporada a um conselho. Criamos um conselho na Federação do Comércio chamado “Conselho de Sustentabilidade” e que é presidido pelo professor José Goldemberg, que todos conhecem, que é um físico, uma pessoa que nesse campo da sustentabilidade é premiado internacionalmente por todas as iniciativas que vem tendo e nós queríamos entrar na questão da sustentabilidade, não apenas produzir estudos e debates, mas para ir a aspectos práticos.

O executivo frisou que a obra certificada constituirá uma vantagem competitiva, uma vez que boa parte do imóvel será destinada à locação.

Continuarão a ser inquilinos de peso o SENAC e o SESI, este último já envolvido com o tema sustentabilidade, uma vez que algumas de suas unidades vêm sendo construídas mediante critérios de certificação *Green Building*.

Relativo ao Instituto Falcão Bauer de Qualidade, que promove a certificação do produto através do “Selo Ecológico”, a executiva entrevistada ressaltou que o Instituto é avaliador de uniformidade e conformidade do produto. Como avaliadores de conformidade, levam em consideração as normas técnicas pertinentes e a legislação a respeito, após o que incluem a avaliação de requisitos sistêmicos -os processos produtivos baseados na ISO 9001, de 2008, e da 14001, de 2004 -, sistemas basicamente de gestão ambiental e da qualidade. Quanto ao ciclo de vida do produto, assim se manifestou: “A avaliação do ciclo de vida conceitualmente pressupõe uma comparação entre o objeto que está sendo avaliado e um banco de dados que conteria inventários de emissões, de resíduos, de consumo de água e energia, de materiais, etc.”. E ainda:

[...] Não temos um banco de dados brasileiro. Existem bancos de dados europeus, americanos e até indianos, mas com condições climáticas e demais condições sobre o país que não serviriam para as nossas análises e gerariam uma distorção muito grande. Optamos por fazer uma análise simplificada onde participam algumas universidades, algumas outras instituições, inclusive o INMETRO e, nessa condição, vamos analisar cada uma das fases de produção que são de pré-produção, onde são analisados basicamente os impactos ambientais ocorridos na fase dos componentes daqueles produtos, entrando aí os materiais auxiliares, matérias-primas, forma de extração dessas matérias-primas, a fase de produção, que é tudo o que acontece dentro dos portões de fábrica, distribuição e embalagem na fase de uso e na de pós-uso do produto, onde ocorre desde que o produto foi concebido até quando ele se torna inservível.

Embora as entrevistas tenham contribuído para o entendimento da construção sustentável, optou-se por descartar, na análise dos resultados, a categoria fornecedor, parte da categoria de contratante e a do Instituto Falcão Bauer de Qualidade, visto que não contribuem diretamente para a gestão.

A WTorre Properties, a rigor, não é uma construtora, mas a empresa responsável pela gestão ambiental e certificações das obras das construções do grupo empresarial WTorre, do qual faz parte a construtora.

As entrevistas seguiram um roteiro composto por treze questões agrupadas em função dos objetivos, conforme ilustra o Quadro 21.

OBJETIVOS	QUESTÕES
Identificar os requisitos necessários para obter certificação “verde” na construção civil.	O que muda em uma construção considerada sustentável em relação a outra considerada não sustentável?
Identificar produtos e processos utilizados nas construções “verdes”.	Qual o impacto na cadeia de fornecedores? Qual a importância na utilização de produtos certificados?
Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.	Quais mudanças ocorrem na elaboração do projeto? Quais as mudanças relacionadas à economia de água e energia? O que a nova legislação sobre resíduos irá provocar de mudanças?
Identificar alterações de custos na construção sustentável em relação a construção convencional e o impacto no aspecto comercial do empreendimento.	Qual o impacto no custo da obra? Quais as mudanças no aspecto comercial do empreendimento?
Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.	Quais mudanças necessárias na qualificação da mão de obra e quais as mais relevantes? Como se caracteriza a atuação da equipe multidisciplinar? Como se evidencia a mudança no sistema de gerenciamento da obra e quais as mais relevantes? Qual o impacto na geração de resíduos? O que muda na organização do canteiro de obras?

Quadro 21 – Relação entre as questões e os objetivos da pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor (2011).

Os resultados aqui expostos decorrem dos dados coligidos nas entrevistas com os sujeitos da pesquisa deste estudo.

A análise respeitou três fases: transcrição e leitura das entrevistas; seleção das respostas por categorias de objetivos específicos; interpretação e estabelecimento da relação com o objetivo geral da pesquisa: identificar alterações no processo de gestão de obras na construção civil em função da utilização de conceitos, produtos e práticas de construção sustentável, bem como a relação com o referencial teórico.

Segundo Becker (2007), a amostragem é um grande problema para qualquer tipo de pesquisa. No presente trabalho os argumentos apresentados não constituem, conforme o autor, sinédoque - figura de retórica para convencimento de que a amostra nos remete ao todo a que ela pertence -, mas representam, de maneira significativa, o todo do qual foram extraídos.

As obras relacionadas às pesquisas, mesmo que construídas com critérios de sustentabilidade, apresentam características diversas e são sistematizadas no quadro 22.

IDENTIFICAÇÃO DA OBRA	CARACTERÍSTICAS	ASPECTOS RELEVANTES
Federação do Comércio do Estado de São Paulo, no município de São Paulo.	Objetiva a certificação LEED.	Fase final da fundação, que, dada a geografia do terreno, exigiu critérios de construção específicos em termos de contenção de encosta. Não registra fato de destaque em relação aos critérios da certificação.
Centro Administrativo COSAN no município de Piracicaba – (S.P). Zona rural próxima ao centro.	Objetiva a certificação LEED.	Em função do amplo espaço geográfico permitiu total reaproveitamento dos resíduos gerados. Fase final da construção.
SESC no município de São Paulo - SP	<i>Retrofit</i> visando à futura certificação LEED	Recuperação do prédio da antiga Mesbla, Prédio parcialmente demolido e refeita parte da estrutura. Severas restrições impostas pela vizinhança quanto à geração de poeira e ruído. O entorno é constituído por prédios tombados pelo patrimônio histórico e há restrições de horários e capacidade de carga (tonelagem) para locomoção de caminhões. Restrição parcial para reaproveitamento de resíduos. Fase de recuperação estrutural.
SESC no município de Sorocaba - SP	Objetiva a certificação LEED	Obra iniciada como construção convencional. Concluída aproximadamente 60% da obra, optou-se pela certificação LEED, o que obrigou a rever o projeto, processos e o modelo de gestão. Considerando que a equipe de construção participou de ambas as fases, evidenciaram-se mais as mudanças em obra convencional e sustentável. Fase final da construção.

Quadro 22 - Caracterização dos empreendimentos envolvidos na pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

Todas as obras objetivam a certificação LEED, porém, dadas as peculiaridades de cada uma, o processo de gestão muda em relação ao reaproveitamento dos resíduos gerados.

A análise dos dados não leva em consideração um padrão de métrica de avaliação, tendo em vista que os processos de certificação são concorrentes e, mesmo dentro da certificação LEED, existem critérios diferentes de pontuação para classificação Platinum, Gold e Silver, e ainda, além de sete categorias de

empreendimentos, a exemplo de escolas e hospitais, também considerados comerciais.

O Quadro 23 ilustra as principais diferenças entre os critérios de certificação e evidencia as dificuldades de utilização de uma métrica para a análise dos dados.

O QUE É	COMO FUNCIONA	CATEGORIAS DE ANÁLISE
<p><i>LEED – Leadership in Energy and Environmental Design</i> é um sistema americano de certificação aplicado pelo <i>USGBC (United States Green Building Council)</i> que leva em conta o impacto gerado ao meio ambiente em consequência dos processos relacionados ao edifício (projeto, construção e operação).</p>	<p>Pontua soluções nos quesitos: espaço sustentável, localização, entorno, eficiência no uso de água e de energia, qualidade do ar, uso de materiais, qualidade ambiental interna, inovação e processos. Usa <i>checklist</i> com as principais exigências das sete categorias. A pontuação tem classificação em Platinum, Gold ou Silver.</p>	<p>-LEED NC (<i>New Construction</i>) – novas construções ou grandes reformas. -LEED CS (<i>Core and Shell</i>) – envoltória do empreendimento, suas áreas comuns e, internamente, com o sistema de ar condicionado e elevadores. É complementado pelo LEED CI (<i>Commercial Interior</i>). -Pré-certificação – para os projetos registrados na modalidade LEED CS. Permite a divulgação visando à pré-venda do empreendimento. -LEED CI (<i>Commercial Interior</i>) – interiores comerciais. -LEED ND (<i>Neighbourhood</i>) – avalia bairros e o desenvolvimento de comunidades. - LEED School – baseado no Sistema de Certificação LEED específico para escolas. - LEED EB (<i>Existing Building</i>) - para edifícios existentes, ajuda o proprietário a medir suas operações e fazer melhorias na manutenção.</p>
<p>AQUA – A certificação Aqua (Alta Qualidade Ambiental) é um processo de gestão de projeto implantado pela Fundação Vanzolini com o objetivo de obter a qualidade ambiental de um empreendimento de construção ou de reabilitação. É baseado na certificação francesa <i>Démarche HQE</i>.</p>	<p>Avalia: Programa (definição das necessidades e o desempenho do projeto); Concepção (o sistema de gestão proposto é mantido e há correção de eventuais desvios); Realização (a meta é alcançar o máximo de eficiência com a menor presença de desvios) e Operação (obra até a sua conclusão). Em cada uma das etapas, o empreendimento passa por auditorias e recebe uma certificação daquela fase.</p>	<p>O processo todo conta 14 categorias ou objetivos, distribuídos em quatro bases de ação: ecoconstrução, ecogestão, conforto e saúde. O empreendedor é pontuado por três níveis de desempenho: excelente, superior e bom. Para obter a certificação, deve alcançar pelo menos três níveis “excelente” e quatro “superior”.</p>

Quadro 23 – Critérios de certificação.

Fonte: Téchne 155, 2010. p.36 – parâmetros corroborados por USGBC, 2011.

A não utilização de um padrão métrico não inviabiliza a pesquisa, o estudo e a relevância das conclusões, uma vez que se estuda uma situação tida como inovadora, recente e de pouco referencial, em especial no campo da sustentabilidade e no problema de a pesquisa identificar alterações no processo de gestão de obras, no País, no setor da construção civil comercial, alterações advindas de práticas e processos preconizados pela construção denominada sustentável, podendo ser certificadas por qualquer que seja o processo ou não procurando compreender melhor os fenômenos que propiciam tais alterações.

Considere-se, adicionalmente, o baixo número de empreendimentos existentes, a maioria ainda em fase de construção, e que as primeiras estatísticas a respeito do objeto da pesquisa começaram a ser divulgadas muito recentemente e de forma incipiente.

Consulta específica ao CTE e à Fundação Vanzolini, revelaram que não dispõem de estatísticas de construtoras com obras comerciais em andamento objetivando certificação.

Igualmente importante é ressaltar que a certificação não é dada à construtora, mas ao empreendimento, até porque, no caso da certificação AQUA, a responsabilidade pelo processo de certificação cabe ao contratante da obra e não à construtora que a executará, obra que deverá ser auditada por terceira parte, podendo contar com a assistência de uma consultoria.

Embora com metodologias de certificação diferenciadas, o CTE e a Fundação Vanzolini têm em comum o foco na construção sustentável e, como evidenciou a pesquisa, independentemente do tipo de certificação, certamente haverá mudança no processo de gestão.

O método de análise consistiu em estabelecer três categorias de entrevistados:

- 1 - Construtoras;
- 2 - Contratantes;
- 3 - Órgãos ligados à certificação, quer da obra ou dos produtos.

Em sua categoria específica, as Construtoras são representadas por : A, B, C, D e E.

Em sua categoria específica, os Contratantes são representados por: F e G.

Em sua categoria específica, os Órgãos ligados à certificação são representados por: H e I.

Os objetivos específicos foram numerados de 1 a 5 e as questões que respondem aos objetivos foram numeradas de 1 a 13. A associação das numerações facilita a visualização e o entendimento.

A constituição de categorias de respostas para as categorias Construtoras, Contratantes e Órgãos ligados à certificação, foi obtida por agrupamento de palavras e/ou termos constantes dos Anexos classificados de A até NA, elaborados por sua vez a partir da ideia central das entrevistas.

Não haverá identificação dos entrevistados, que comporão o todo da categoria.

A coleta de dados bibliográficos que sustentam o referencial teórico ocorreu entre abril/2009 e fevereiro/2011.

As entrevistas foram realizadas entre outubro/2010 e janeiro/2011, todas devidamente gravadas e posteriormente transcritas.

Outras construtoras foram convidadas a colaborar com a pesquisa visando ampliar-lhe a base. Num caso houve recusa e nos outros ficaram sem resposta as solicitações feitas por e-mail e telefone.

Anunciados os critérios metodológicos da pesquisa, procede-se à análise dos resultados.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Uma vez explicado a metodologia da análise, demonstra-se a seguir a sistematização das mesmas.

O processo de análise é representado pela Figura 8.

Figura 8 – Sistematização do processo de análise dos resultados



Fonte: elaborado pelo autor,2011.

A Figura 8 representa a sistematização do processo de análise.

Na análise dos resultados se considerou as respostas às questões agrupadas por categorias.

Para melhor compreensão foram transcritos trechos das entrevistas que possibilitam maior amplitude do conhecimento relacionado ao tema pesquisado.

Em função das tabulações que melhor evidenciam a síntese das respostas e das transcrições parciais das entrevistas, foram elaborados breves comentários conclusivos a respeito de cada objetivo.

A sequência de Tabelas de 7 a 18 apresenta a análise dos resultados decorrentes das tabulações constantes dos Apêndices de A até AN.

Tabela 7 - Análise dos resultados – Objetivo 1 – Questão 1

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 1: Identificar os requisitos necessários para obter certificação “verde” na construção civil.				
Questão 1: O que muda em uma construção considerada sustentável em relação a outra considerada não sustentável?				
Categorias das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Mudança de processos de trabalho (RH, Projetos, Estrutura e Controles)	36	6	12	54
Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural)	11	-	8	19
Mudança de cultura	11	1	4	16
Diminuição e reaproveitamento de resíduos	12	2	2	16
Cumprimento de legislação/normas e certificações	4	-	1	5
Utilização de produtos/insumos renováveis.	-	-	1	1
Valorização do empreendimento/mudança de imagem	1	1	1	3

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

As mudanças mais significativas referem-se ao projeto que deverá contemplar as alterações quanto ao uso dos equipamentos; mudanças nos processos produtivos objetivando a redução e reaproveitamento dos resíduos, o uso mais racional da água e seu reaproveitamento de todas as formas possíveis; redução do uso de energia com o aproveitamento da luz e sistema de ventilação natural.

Para que essas mudanças ocorram, importa que todos os envolvidos comecem a pensar e entender em que consiste a sustentabilidade e que mudem não somente a cultura da empresa, mas também o comportamento, o modo de agir de todos os envolvidos no processo, para o que é imprescindível um bom processo de treinamento.

Seguem alguns depoimentos de construtoras obtidos na pesquisa:

Pessoa A

Basicamente o que muda é que além do que você vai produzir você precisa pensar como você vai produzir e quais os impactos que esta produção vai então, gerar durante o trabalho que você vai executar o trabalho que a gente faz hoje junto com o planejamento da obra que pensa as etapas executivas, como é que as etapas vão acontecer, a gente precisa pensar como é que a gente vai fazer para que esse processo aconteça gerando menos impacto possível. São os recursos que a gente vai usar para isso, então a gente pensa no consumo de água; de energia; na geração de resíduo que cada atividade tem especificamente, como que os insumos vão chegar na obra, como os veículos que vão transportar os insumos[...]

Pessoa B

[...] Isso depende um pouco da cultura da empresa em relação à sustentabilidade ou não. Tem construtoras que não têm a preocupação com a sustentabilidade: então ela não tem a preocupação de segregar o resíduo, destinar este resíduo de forma correta, não tem a preocupação da poluição sonora, dos equipamentos utilizados na obra, não tem preocupação com a poluição dos gases queimados pelos motores dos equipamentos, enfim, por todo o impacto que gera ao meio ambiente, não só dos funcionários, dos trabalhadores da obra, como também do entorno, que a gente teve essa preocupação, Isso vai um pouco da cultura; então você tem empresas que não têm essa cultura monitorada e tem empresas que têm essa cultura incorporada, independente da certificação na obra[...]

Pessoa C

Basicamente, a preocupação da destinação dos resíduos da obra. A obra, nós sabemos que é uma geradora de resíduos em potencial de muito resíduo de material, de PVC, madeira, enfim, diversos materiais, uma obra convencional tem apenas uma preocupação de ordenação, limpeza e estocagem, mas não uma destinação final. No caso desta obra em questão, então, nós já começamos a pensar uma destinação final: há uma preocupação com a separação, preocupação com o tipo de material que pode ser utilizado na obra, ainda que em caráter provisório ou em caráter definitivo [...]

Tabela 8 – Análise dos resultados – Objetivo 2 – Questões 2 e 3.

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 2: Identificar produtos e processos utilizados nas construções “verdes”.				
Questões 2 e 3 : Qual o impacto na cadeia de fornecedores e qual a importância na utilização de produtos certificados?				
Categoria das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Utilização de produtos, insumos e equipamentos sustentáveis	14	-	7	21
Cumprimento de legislação/normas e certificações	11	-	5	16
Rastreabilidade da matéria-prima	8	-	1	9

Adequação do produto em relação à funcionalidade, qualidade, padrão e normas	-	-	9	9
Mudança de mercado, preço e ser novidade	7	-	-	7
Mudança de cultura	6	-	-	6
Melhor qualidade dos produtos	2	-	1	3
Redução do impacto ambiental	-	-	2	2
Oportunidade para os fornecedores	-	1	-	1
Utilização de produtos homologados	-	1	-	1
Redução na geração dos resíduos	-	-	1	1
Melhoria na imagem da empresa	1	-	-	1
Não há exigência	-	1	-	1
Impacto e mudança na concepção do projeto	-	-	1	1

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

A utilização justifica-se mais por serem considerados sustentáveis do que por ser efetivamente melhores, motivo da variação significativa de opiniões.

O aspecto sustentável atribui ao produto a possibilidade de maior qualidade e melhor funcionalidade. Na pesquisa, obteve-se a informação de que muitos produtos, sem a conotação de serem sustentáveis, são até melhores.

Fica claro que a cadeia produtiva de insumos ainda não se deu conta da necessidade de adequar-se à nova realidade de construções sustentáveis.

Considere-se adicionalmente que, para obter a certificação LEED, o uso de produtos tidos como sustentáveis aumenta a pontuação.

Seguem algumas opiniões obtidas nas entrevistas:

Pessoa D

Primeiro, você coloca para o fornecedor uma situação que ele precisa documentar tudo que ele fornece e isso não é comum na construção civil.

Pessoa A

Na indústria se trabalha com fornecedores dos mais variados tipos e graus de desenvolvimento de instrução possível, então desde a indústria química, que fornece tinta, que é uma indústria superorganizada e tem condição de respostas mais rápidas, até o fornecedor de terra, o fornecedor de concreto, outros intermediários que, às vezes, não estão tão organizados assim [...]

Pessoa E

O controle dos nossos fornecedores, para a gente saber que aqueles fornecedores são responsáveis pelo trabalho sustentável, no caso nosso específico nós temos uma cadeia de fornecedores que são cadastrados, que são avaliados semestralmente, para que possam receber notas e a partir dessa nota, podemos comprar novamente com eles [...]

Pessoa F

A construção civil, boa parte dela ou alguns aspectos, são viciados. Que a questão de sustentabilidade é totalmente uma novidade. A gente sentiu que, dentro de um espaço de um ano, houve até uma mudança no perfil do atendimento em relação à sustentabilidade dos fornecedores [...] Então, o que eu quero dizer com isso, que é muito recente e que ainda a construção civil e a indústria de insumos para a construção civil, ela ainda tá se adequando e aí sim, na hora do contrato, na hora da compra, condicionar esta compra para materiais sustentáveis para justamente poder pressionar os fornecedores [...]

Pessoa A

Eu posso classificar os fornecedores em duas etapas: tem fornecedor que teve como um dos grandes objetivos a certificação LEED, não sei se necessariamente por questão de ideologia ou por uma questão de necessidade de mercado. Existe uma tendência hoje que os edifícios AQUA, *Green Building*, selo verde, qualquer outro tipo, mas é uma certificação que está em uma grande ascensão [...]

Tabela 9 – Análise dos resultados – Objetivo 3 – Questão 4.

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.				
Questão 4: Quais mudanças ocorrem na elaboração do projeto?				
Categorias das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural)	33	8	17	58
Mudança de cultura	9	-	1	10
Cumprimento de legislação/normas e certificações	7	-	1	8
Os projetos são diferenciados e únicos	-	-	8	8
Redução e reaproveitamento de resíduos	6	-	-	6
Avaliação do impacto no entorno do empreendimento	3	-	-	3
Incorporação de tecnologia	-	-	2	2
Avaliação do ciclo de vida do produto	1	-	-	1
Interação e integração de várias áreas	-	-	1	1

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

A grande mudança no projeto é caracterizada pela racionalidade no uso dos recursos naturais, sejam eles água ou energia, e concepções que privilegiam o conforto térmico, sentido que torna os projetos únicos.

Seguem depoimentos obtidos nas entrevistas:

Pessoa G

A grande alteração é na parte de sistemas; então é a elétrica, hidráulica, essa é a grande contribuição que a gente consegue no projeto: de você obter sistemas com reutilização de energia temos, por exemplo, um projeto que o elevador utiliza a energia que ele gera; a gente tem reúso de água para chiller de ar condicionado, tem cogeração de energia elétrica[...]

Pessoa H

No projeto, acho que a principal mudança é incorporação de mais tecnologias e, no desenvolvimento do projeto, ter maior integração entre as disciplinas, porque o projeto tem disciplina elétrica, hidráulica, arquitetura, luminotécnica, uma série de disciplinas que têm que trabalhar de forma integrada para buscar esse resultado. Então, isso é uma diferença no processo e o projeto acaba incorporando mais tecnologia, tem que trabalhar com os fornecedores[...] Não é simplesmente sair fazendo ou pegar modelos de projeto que você fez no passado e tentar replicar no presente . Para fazer um prédio sustentável, tem que ter um investimento maior de energia e tempo[...]

Tabela 10 – Análise dos resultados – Objetivo 3 – Questão 5.

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.				
Questão 5: Quais mudanças relacionadas à economia de água e energia?				
Categorias das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural)	15	4	2	21
Mudança de cultura	1	-	-	1
Cumprimento de legislação/normas e certificações	-	-	2	2
Uso de tecnologia	-	-	1	1

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

A mudança significativa é a racionalidade de utilização visando à maximização dos recursos.

Seguem algumas constatações de entrevistas:

Pessoa I

[...] Um prédio tem dois momentos. Tem o momento na operação do prédio depois de pronto então, por exemplo, para uma certificação LEED, no mínimo, você tem que, pra poder certificar o prédio, tem que ter 20% de economia da água potável e 10% de energia elétrica [...]

Pessoa B

Com relação à economia de água, na obra o que eu tô vendo é que, a partir da conscientização dos funcionários, eles estão ficando mais atentos, por exemplo, a mangueira tá vazando, tá errado aqui, precisa corrigir ali, eles já estão começando a se orientar com isso[...]

Pessoa J

Isso a gente percebe por projeto, principalmente que isso é o principal tema da sustentabilidade em uma obra como a nossa, sustentada pelo LEED, né. A redução de energia elétrica com equipamentos de autorendimento, orientação do prédio com o nascer e o pôr do sol, sistemas de ar condicionado para áreas que estão na parte sul [...]

Tabela 11 – Análise dos resultados – Objetivo 3 – Questão 6

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.				
Questão 6: O que a nova legislação sobre resíduos irá provocar de mudanças?				
Categorias das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Desconhece/não soube opinar	4	2	1	7
Destinação final dos resíduos	3	-	1	4
Mais restritiva	2	-	-	2

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, embora tenha abrangência significativa sobre a ICC, ainda é praticamente desconhecida,

Tabela 12 – Análise dos resultados – Objetivo 4 – Questão 7

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 4: Identificar custos na construção sustentável em relação à construção convencional e o impacto no aspecto comercial do empreendimento.				
Questão 7: Qual o impacto no custo da obra?				
Categorias das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Aumenta sem saber o percentual	5	1	-	6
Entre 3 e 15%	2	3	1	5
Diferença de produtos e qualificação dificultam a avaliação	-	-	3	3
Dependerá do projeto	-	-	1	1

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

Não há consenso a respeito da valorização do empreendimento. Considera-se que o incremento será decorrência da utilização de tecnologia a ser utilizada.

Tabela 13 – Análise dos resultados – Objetivo 4 – Questão 8

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 4: Identificar custos na construção sustentável em relação à construção convencional e o impacto no aspecto comercial do empreendimento.				
Questão 8: Quais as mudanças no aspecto comercial do empreendimento?				
Categorias das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Produto diferenciado com maior valor agregado	5	-	1	6
Aumenta, mas não soube precisar	3	1	4	8
Não soube precisar	1	1	-	2

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

Também não há consenso do incremento do valor do imóvel. Sabem as diversas mídias e pessoas envolvidas na pesquisa que o mercado está demandando esse tipo de empreendimento, em especial empresas estrangeiras preocupadas com a imagem.

Tabela 14 – Análise dos resultados – Objetivo 5 – Questão 9

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.				
Questão 9: Quais as mudanças necessárias na qualificação da mão de obra e quais as mais relevantes?				
Categorias das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Realização de treinamento	22	-	2	24
Mudança de cultura	16	4	2	22
Mudança no planejamento e comunicação	13	-	-	13
Conhecimento de novas tecnologias	-	-	5	5
Mudança nos processos de produção	-	-	4	4
Geração e tratamento de resíduos	-	-	1	1

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

A necessidade de aprimorar o aspecto educacional para o tema implica uma mudança comportamental e de conscientização, a ser alcançada com significativo treinamento e adequado processo de comunicação.

Seguem trechos de algumas entrevistas:

Pessoa D

Diante do nosso cenário de falta de mão de obra (independente da qualificação dessas), a principal mudança necessária é a intensificação de treinamentos para com os colaboradores.

Pessoa F

[...] Como nós fizemos aqui, uma coisa bem didática, com exemplos muito primários, para realmente buscar, porque é uma mão de obra principalmente com estudo bastante limitado. Então, você tem que fazer um trabalho bem simples, com exemplos muito palpáveis, muito visíveis, e, a partir daí, você conseguir passar a ideia do que tá se tentando implantar [...]

Pessoa A

[...] Na parte do projeto, realmente se o profissional conhecer o que tem de tecnologia nova no mercado, então tem que estar atento, participando em feiras, em eventos, estar antenado às informações que tem de produtos e tecnologias no Brasil e no mundo [...] Então, é ter uma característica mais de pesquisador [...] No canteiro, é um pouco diferente, a mão de obra, você tá colocando a mão de obra dentro do canteiro em diferentes níveis, tem que ter diferentes mentalidades, a gerência vai ter que obedecer ou prestar atenção em certos pontos-chave [...]

Tabela 15 – Análise dos resultados – Objetivo 5 – Questão 10

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.				
Questão 10: Como se caracteriza a atuação da equipe multidisciplinar?				
Categorias das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Mudança específica e pontual no processo	8	2	-	10
Abordagem holística, com envolvimento de todos os níveis hierárquicos	7	-	8	15
Treinamento, orientação e instrução	6	-	-	6
Controle, auditoria e fiscalização	5	1	-	6
Mudança de cultura	3	3	-	6
Adequação da comunicação	-	-	3	3

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

A principal característica é a integração com vistas ao atendimento de particularidades específicas no projeto.

Seguem algumas entrevistas:

Pessoa D

Eu acho que a caracterização da atuação dessa equipe tá muito voltada às ações a serem feitas, digamos que estão sendo reeditadas por eles quando multiplicadores. Gerar mais consciência nas pessoas, trazer mais estas pessoas para o nosso lado [...]

Pessoa B

[...] A solução pode vir tanto do especialista de ar condicionado como pode vir do arquiteto modificando a fachada do edifício. Então, a solução não passa por um único especialista; essa integração realmente é um desafio, mas é necessária no caso de obra; a integração entra é no planejamento das atividades e no planejamento de quem tá envolvido e em que etapas [...]

Pessoa G

Eu acho que o mais importante é que seja mesmo multidisciplinar, porque o trabalho envolve diversos aspectos. Envolve gerenciamento de prazo, de custo, planejamento da obra, envolve produção, envolve o planejamento das ações da sustentabilidade, como é que elas vão se relacionar com o planejamento da obra diretamente [...]

Tabela 16 – Análise dos resultados – Objetivo 5 – Questão 11

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.				
Questão 11: Como se evidencia a mudança no sistema de gerenciamento da obra e quais as mais relevantes?				
Categorias das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Melhoria no planejamento e comunicação	9	-	-	9
Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural)	6	2	-	8
Mudança de cultura	6	-	-	6
Treinamento e contratação de mão de obra especializada	5	-	-	5
Alteração no projeto da obra	-	1	4	5
Obediência às normas e requisitos legais	1	-	-	1
Não é possível evidenciar	1	-	-	1
Alteração no <i>layout</i> da obra	-	-	1	1
Alteração no processo do controle de geração de sujeira	-	-	1	1

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

O planejamento na fase do projeto, com o envolvimento de todos na sua consecução, com a devida comunicação dos objetivos, determinará o adequado gerenciamento da obra.

Entrevistas parciais, como exemplos:

Pessoa F

Quando você trabalha sustentabilidade, você trabalha desperdício, quando você não tem preocupação com desperdício o custo é alto [...] Quando a gente tá fazendo massa e precisa de meio saco de cimento, costumeiramente, você utiliza a quantidade e deixa o saco por lá e ele endurece e você não usa mais [...] O importante é você fazer da primeira vez e fazer certo.

Pessoa C

Mudança do sistema de gerenciamento de obra, eu acho assim: o gerenciamento convencional de obra trabalha com a variável prazo, custo e qualidade de acompanhamento de escopo; segurança também, mas entra aí a variável que é a questão ambiental. Então, essa nova variável tem que ser gerenciada, administrada, tem que ter gente olhando se está sendo cumprido; exemplo, o projeto previu alguma coisa, aquilo realmente foi aplicado no canteiro durante a obra? A obra tem que destinar os resíduos

corretamente, tem alguém olhando isso, pra onde que está indo? Então, tem que olhar uma série de ferramentas gerenciais para gerenciar a sustentabilidade da obra[...] Antigamente, a questão ambiental estava muito limitada ao cumprimento da lei.

Tabela 17 – Análise dos resultados – Objetivo 5 – Questão 12

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.				
Questão 12: Qual o impacto na geração de resíduos?				
Categorias das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Reduzir, reutilizar e reciclar	7	1	-	8
Destinação final adequada do resíduo	4	2	-	6
Adoção de procedimentos minimizadores de geração de resíduos	4	-	-	4
Obra convencional: não há triagem de resíduos	-	-	1	1

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

Evitar a geração, reutilização na própria obra e, quando descartar, dar a destinação final adequada.

Segue trecho de entrevista:

Pessoa J

[...] Eu dou palestras para o pessoal da construção civil e teve uma hora uma questão de quebra de paradigma. Eu começo essa conversa de gestão de resíduos mostrando um *slide* de um grupo no meio do Alasca e eu pergunto para o pessoal: tem resíduo nessa obra? Tem. E isso é um problema? Não, porque ele é totalmente absorvido pelo meio ambiente. Então, falar de resíduo em si não é um problema, mas qual o impacto disso no meio ambiente [...]

Tabela 18 – Análise dos resultados – Objetivo 5 – Questão 13

ANÁLISE DOS RESULTADOS				
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.				
Questão 13: O que muda na organização do canteiro de obras?				
Categorias das respostas	Quantidade de vezes da repetição da ideia			
	Construtoras	Contratantes	Órgãos relacionados à certificação	Total
Destinação final adequada dos resíduos	10	-	-	10
Layout e processo de logística	-	5	4	9
Cumprimento de legislação/normas e certificações	4	-	1	5
Mudança cultural	4	-	-	4
Redução do impacto com o entorno	-	-	3	3
Redução de resíduos e sujeira	-	1	2	3
Melhora o visual da obra	-	-	1	1

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

A questão principal é como minimizar o efeito do resíduo, principalmente aquele que não poderá ser utilizado na obra.

Trechos de entrevistas:

Pessoa I

A principal mudança está relacionada à conscientização dos colaboradores quanto aos impactos da construção civil.

Pessoa E

É exigido um canteiro de baixo impacto, além de os sistemas construtivos serem favoráveis à redução dos resíduos e à industrialização. Pode ajudar muito nisso também o manuseio (sic), que é quebra, armazenamento inadequado, desperdício; então, a gestão dos resíduos do canteiro muda. E mudam também os incômodos dos barulhos para a vizinhança, por exemplo, ruído, sujeira, poeira, tráfego. Um canteiro de uma obra sustentável tem que perturbar o menos possível a vizinhança. [...] Começa pela diminuição da quantidade, depois passa pela organização dos fluxos e pelo armazenamento e das coletas.

A tabulação dos dados demonstrou a seguinte situação adicional, com observações a respeito bastante elucidativas quanto ao tema estudado.

Tabela 19 – Frequência de termos em relação à categoria de análises

Quantidade de palavras/termos considerados para a tabulação da pesquisa: 541		
Categorias de análise	Quantidade total de termos selecionados	% em relação ao total
Maximizar a eficiência dos recursos (água, energia elétrica, ventilação e iluminação natural)	106	19,6
Mudança de processos de trabalho (RH, projetos, estruturas e controles)	64	11,8
Mudança de cultura	65	12
Diminuição e reaproveitamento de resíduos	51	9,5
Legislação e normas	37	6,8
	TOTAL	59,7

Fonte: elaborado pelo autor, 2011.

A sistematização demonstra onde se concentram as principais alterações no processo de gestão da obra.

Considere-se ainda que, na categoria “Mudança de processo de trabalho”, está inclusa a variável “Treinamento”, com um total de 35 citações, correspondendo a 54,6 % da categoria e 6,47% do total e uma condição que permeia todo o processo, denominada “Comunicação” com 31 citações correspondendo a 5,7% do total.

5 CONCLUSÃO

Considerando que o objetivo geral desta pesquisa foi identificar alterações no processo de planejamento e gestão de obras na construção civil e suas possíveis adequações em função da utilização de conceitos, produtos e práticas de construção sustentável, o resultado ora apresentado demonstrou que o objetivo foi alcançado.

A literatura escassa e o início do processo de inclusão dos conceitos relacionados à sustentabilidade na construção civil ainda não evidenciam, de forma desejável, a real situação, motivo pelo qual foram significativamente complementados pelas entrevistas com os envolvidos nos processos produtivos.

As entrevistas evidenciaram que, por mais que as equipes procurem trabalhar em conjunto na forma multidisciplinar, a situação ainda requer muitas adaptações e negociações, tendo em vista ser um fato novo, em especial na adoção dos conceitos e práticas envolvendo a sustentabilidade.

O processo de aprendizagem está na fase inicial e certamente deverá ser aprimorado ao longo do tempo, com novos empreendimentos e novas experiências.

Nas entrevistas, ficou manifestado pelos participantes o reconhecimento de que, em função dos objetivos da presente pesquisa, ainda há muito por se fazer e a necessidade do aprofundamento do conhecimento da questão da sustentabilidade deverá ser um processo de interação e troca de experiências.

Constatou-se também a carência de formação acadêmica dos egressos dos diversos cursos relacionados à construção civil. As grades curriculares das instituições não contemplam, especificamente e tampouco de maneira transversa, a questão da sustentabilidade. O fato evidencia carência de profissional adequadamente preparado, o que induz um aprimoramento pela prática e adicionalmente com os novos cursos de extensão que já estão proliferando.

O trabalho junto aos pesquisados fez despertar uma necessidade de visão mais holística em relação ao tema.

Outro fator que chamou atenção em relação ao tema é o fato de que, embora os envolvidos não tenham tido formação específica em seus respectivos cursos, seus filhos já demonstram significativo conhecimento e percepção do assunto e para

os quais as práticas sustentáveis já se mostram como apreendidas, em especial nas questões do uso racional da energia e água, na separação de resíduos recicláveis e na necessidade de se evitar desperdícios.

Na avaliação geral mostraram-se irrelevantes o uso de produtos certificados e a variação de preços do empreendimento tido como sustentável.

A avaliação do ciclo de vida foi pouco abordada de forma direta e ao sê-lo procurou justificar o acréscimo do custo do empreendimento, ligando a escolha pelo empreendimento em parte à questão da imagem do contratante, tendo em vista a importância que o tema vem despertando. Entretanto, quando abordados sobre o acréscimo de custos da construção sustentável, os entrevistados não souberam precisar os percentuais, mas reconhecem que os acréscimos serão compensados pela economia a ser feita na fase de utilização, corroborando a posição do GBCB (2009) e de Ceotto (2008) ao demonstrar que o empreendimento na fase do uso e manutenção corresponde a 80% do custo no ciclo de vida. A ACV – em consonância com o que previa o referencial teórico – não se confirmou como ferramenta de gerenciamento, contradizendo Moura (2006) e Coltro (2007) e autorizando Keeler e Burke (2010) quando afirmam que os sistemas de certificação divergem das ferramentas do ciclo de vida.

O enfoque preponderante da sustentabilidade, demonstrado na pesquisa, está centrado na maximização da utilização da água em suas mais diversas formas e finalidades e no melhor aproveitamento da luminosidade e ventilação natural, visando melhor conforto térmico e, conseqüentemente, redução do dispêndio com energia, o que corrobora a posição de Gasi e Ferreira (2006) quando abordam o conceito de ecoeficiência relativo à maximização do uso dos recursos naturais.

A minimização da geração dos resíduos, situação amplamente explorada no referencial teórico como fator de grande preocupação, foi evidenciada como um importante foco de atenção e objeto de ações específicas, inclusive para atender a critérios de certificação, confirmando as posições de Souza (1995) e a preocupação com a P+L, corroborando a posição de Mattosinho e Pinório (2009), deixando o problema de ser tratado como pós-ocorrência e passando a ser tratado de maneira preventiva.

A pesquisa evidenciou a mudança na fase do projeto para contemplar os aspectos da sustentabilidade sem, no entanto, abdicar de processos já consagrados da engenharia, demonstrados no referencial teórico, a exemplo do PDCA e do PMBOK. Os procedimentos adotados não são excludentes, mas complementares para atender à necessidade específica.

Os aspectos de legislação e normas abordados visam muito mais atender a critérios da certificação LEED do que ter uma preocupação ambiental, haja vista o desconhecimento da Lei nº 12305/10, que impactará diretamente no setor. Considere-se que ainda vige o período de carência para alguns aspectos da lei, mas que certamente impactará no processo de gestão, em especial no tratamento dos resíduos e na responsabilidade de sua geração. Deve-se ressaltar que, em futuro próximo, as construtoras deverão ampliar seu foco de atenção para o assunto e, nesse sentido, corrobora-se a posição de Serrador (2008) quanto à dinâmica da questão da sustentabilidade em produzir novas discussões, estratégias e princípios.

Quanto à necessidade de treinar todos os envolvidos, em especial aqueles ligados mais diretamente à execução da obra, também se confirma a posição de Aguiar (2006) quando trata das limitações dos envolvidos.

Considerando a posição de Librelotto (2005) de que a avaliação de desempenho da construção civil tem poucos antecedentes para analisar de forma integrada os aspectos relevantes e as pressões que a estrutura exerce sobre as empresas aí inseridas, reforça-se a convicção de que a pesquisa atendeu a seu propósito ao identificar as alterações no processo de gestão de obras e suas adequações quanto ao uso de conceitos, produtos e práticas de construção sustentável.

Dada a inovação do tema sustentabilidade aplicada à Construção Civil e os poucos estudos realizados a esse respeito e, principalmente, a grande importância seja dos fatores da sustentabilidade e/ou dos impactos da construção civil, sugere-se que a temática aqui discutida seja objeto de estudos mais aprofundados, de forma a suplantar as limitações deste trabalho e enriquecer com estudos mais precisos e abrangentes esse importante segmento da atividade econômica, mais diretamente relacionado que qualquer outro com a sustentabilidade, tendo em vista a sua cadeia produtiva.

No momento, o trabalho apresentado já constitui uma importante contribuição acadêmica e gerencial para as empresas do setor que dele queiram se utilizar.

6 REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. L. **Diagnósticos e caminhos para a responsabilidade social empresarial na indústria da construção civil do Estado da Bahia**. 2006, 192p. Dissertação (mestrado)-Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica. Disponível em: <<http://www.meau.ufba.br/site/node/425>> Acesso em: set. 2010.

AMARAL, S. P. **Sustentabilidade ambiental, social e econômica nas empresas: como entender, medir e relatar**. 2 ed. São Paulo: Totalino, 2005, 124 p.

AMBIENTE ARQUITETURA, 2009 – Disponível em <http://amambientes.ambientebrasil.com.br/arquitetura/artigos/metodos_de_avaliacao_de_desempenho_ambie...> Acesso em: set. 2010.

ANDRADE, T. C. S.; CHIUVITE, T. B. S. **Meio ambiente: um bom negócio para a indústria – práticas de gestão ambiental**. São Paulo: Totalino, 2004. 161 p.

APEMETA – ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE EMPRESAS DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS. **Directório das Empresas de Ambiente** (2008). Disponível em: <<http://www.escritadigital.pt/edicoes/apemeta/Desenvolvimento.asp?categoria=2067&artigo=9180&site=13&rev=30>> Acesso em: out.2009.

BARBIERI, J. C; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática**. São Paulo: Saraiva, 2009. 230 p.

BECKER, H. S. **Segredos e truques da pesquisa**. Rio de Janeiro: Zahar, 2007. 295 p.

BELLEN, H. M. van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2007. 253 p.

BENITE, A. Tendências da construção sustentável em edifícios corporativos. **Anuário da Construção: Tecnologia e Qualidade em Edificações**. Ano 8 – nº 8. Dez.2010. p. 46 e 47.

BOECHAT, C.B; PARO, R. M. **Relatório de Pesquisa RP0702: Desafios para a Sustentabilidade e o Planejamento Estratégico das Empresas no Brasil**. Ano 7 – nº 2. Minas Gerais: Fundação Dom Cabral, 2007. 67 p.

BONILLA, A. J. Nuevos Enfoques sobre utopia y realidad. In: KEINERT, Tania M.M. (Org.). **Organizações Sustentáveis Utopias e Inovações**. São Paulo: Annablume, 2007. 330 p.

CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de Sustentabilidade na Construção**. Belo Horizonte: FIEMG, 2008. 60p. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/userfiles/comitestematicos/outrosem sustentabilidade/Guia_Sustentabilidade_SindusCon_MG.pdf> Acesso em: jun.2010.

CAMPOS, I. M. **O que é Retrofit?** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php>>. Acesso em: set. 2009.

CARVALHO, F. de M.; SIQUEIRA, J. R. M. de. Os indicadores ambientais nas normas de balanço social. In: FERREIRA, A. C. de S.; SIQUEIRA, J. R. M. de; GOMES, M. Z. (Orgs.). **Contabilidade ambiental e relatórios sociais**. São Paulo: Atlas, 2009. 271p.

CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. **Seis passos para seleção de insumos e fornecedores com critérios de sustentabilidade**.

Guia elaborado pelo Conselho Brasileiro de Construção Sustentável – s.d
Disponível em: <<http://www.cbcs.org.br>>. Acesso em: abr. 2009.

CEOTTO, L.H. **Sustentabilidade em empreendimentos e empresas da construção** (2007). Disponível em <http://www.cte.com.br/eventos/essc/docs/palestras/luiz_henrique_ceotto.pdf> Acesso em: jan.2011.

COLTRO, L.(Org.). **Avaliação do ciclo de vida como instrumento de gestão**. Campinas: CETE/ITAL, 2007.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. 2008. AASP – Associação dos Advogados de São Paulo.

COSTANZA, R.; GRAUMLICH, L. J.; STEFFEN, W. **Sustainability or Collapse?** An integrated history and future of people on earth.2005. Massachusetts Institute of Technology,USA

DEGANI, C. M. **Sistema de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios**. 2003, 223 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://docentes.pcc.usp.br/fcardoso/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Clarice%20Degani%20vf.pdf>> Acesso em: ago.2009.

ECOCONSTRUÇÕES, Nov. 2009. Disponível em: <http://www.ecoconstrucoes.com/?p=116>. Acesso em: ago.2010.

EPA – U.S. Environmental Protection Agency – U.S.Green Building Council – LEED - **Leadership in Energy and Environmental Design**.

Disponível em: <<http://www.usgbc.org>>. Acesso em: abr. 2009.

FABRICIO, M. M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. 2002, 329 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://silviobm.pcc.usp.br/DISSERTACOESTESESPDF/Projeto_SimultaneoTESE.pdf>. Acesso em: dez.2010.

FUNDAÇÃO VANZOLINI: Referencial técnico de certificações.

Edifícios do setor de serviços – Processo AQUA – Versão 0, de 15/10/2007 – Fundação Vanzolini. 241 p. Disponível em: <<http://www.vanzolini.org.br>>. Acesso em: abr.2009.

GASI, T. M. T.; FERREIRA, E. Produção mais limpa. In: VILELA, JR, A., DEMAJOROVIC, J., (Orgs). **Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. 2.ed.São Paulo: Senac, 2006. 439 p.

GEHLEN, J. **Aplicando a sustentabilidade e a produção limpa aos canteiros de obras**. International Workshop Advances in Cleaner Production – mai. 2009.

Disponível em: <<http://advancesincleanerproduction.net>>. Acesso em: out.2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOMES, A., MORETTI, S. **A Responsabilidade e o social: uma discussão sobre o papel das empresas**. São Paulo: Saraiva, 2007. 305 p.

GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. **RAE- Revista de Administração de Empresas-FGV**. jan/mar. 2000 – São Paulo, v.40. n.1.p. 6-19. Disponível em:

<http://scholar.google.com.br/scholar?q=as+empresas+sao+grandes+cole%C3%A7oes+de+processos&hl=pt-BR&as_sdt=0>. Acesso em: jan.2011.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Guia para sua obra mais verde: guia prático sobre construções sustentáveis nas cidades**. São Paulo. Green Building Council, 2009. 45 p. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br> > Acesso em: jan. 2011.

GRILO, L. M.; MELHADO. S. B. **Alternativas para a melhoria da gestão do processo de projeto na indústria da construção de edifícios**. 2003. Disponível em: <http://leonardogrilo.pcc.usp.br/Alternativas_gestao.PDF> Acesso em: dez.2010.

HAIR, JR., Joseph F.; BABIN, Barry; MONEY, Arthur H.; SAMOUEL, Phillip. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 471 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. 471 p.

INSTITUTO ETHOS. **Indicadores Ethos de responsabilidade social empresarial**. Disponível em: <<http://www.ethos.org.br>>. Acesso em: abr. 2009.

JOHN, V. M.; SILVA, V. G.; AGOPYAN, V. **Agenda 21: uma proposta de discussão para o construbusiness brasileiro**. ANTAC – Encontro Nacional e I Encontro Latino Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. Canela, 24 a 27 de abril de 2001. Disponível em: <<http://www.pcc.5100.pcc.USP.br/ARQUIVOS/CONSTRU>> Acesso em: nov. 2010.

KEELER, M.; BURKE, B. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis**. Porto Alegre: Bookman, 2010. 362 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. ISO 26000 Versão FDIS, 2010. Disponível em: <http://www.slideshare.net/fdecicco/iso-fdis-26000-traduo>. Acesso em: abr. 2011.

KEINERT, Tania M. M. Sustentabilidade: entre utopias e inovações. In: KEINERT, Tania M. M. (Orgs.). **Organizações sustentáveis utopias e inovações**. São Paulo: Annablume, 2007. 330 p.

LIBRELOTTO, L. I. **Modelo para avaliação da sustentabilidade na construção civil nas dimensões econômica, social e ambiental (ESA)**: aplicação no setor de edificações. Florianópolis, 2005 – Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em <http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/Indicadores%20Sustentabilidade.pdf> > Acesso em: fev.2011.

LUSTOSA, M. C. J.; CANEPA, E. M.; YOUNG, C. E. F. Política ambiental. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. da. (Orgs.). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 318 p.

MATTAROZZI, V.; TRUNKI, C. **Sustentabilidade no setor financeiro: gerando valor e novos negócios**. São Paulo: Senac, 2008. 157 p.

MATTOSINHO, C.; PIONÓRIO, P. **Aplicação da produção mais limpa na construção civil**: uma proposta de minimização de resíduos na fonte. International Workshop Advances in Cleaner Production – mai.2009. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessões/6ª/6/C.%20mattosinho%20-%20resumo%20exp.pdf>> Acesso em: out.2009.

MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. **Economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 318 p.

MAZZALI, L. A Dinâmica do processo de inovação e as formas de organização entre as empresas: uma análise a partir das contribuições de GAFFARD, FORAY, AMENDOLA E BRUNO. **BASE – Revista de Administração e Contabilidade de Unisinos**. 2(2):109-116, maio/agosto 2005. Disponível em: <http://www.unisinos.br/publicações_científicas/origens/stories/pdfs_base/vol2n2/art05_leonel.pdf> Acesso em: set.2010.

MELHADO, S. et al. **A gestão de projetos de edificações e o escopo de serviços para coordenação de projetos**. 2006. Disponível em: <http://scholar.google.com.br/scholar?start=20&q=gestao+na+constru%C3%A7ao+civil+-+teses&hl=pt-BR&as_sdt=0> Acesso em: jan.2011.

MENDONÇA, A. F. de.; NUNES, H. P. **Metodologia científica: guia para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos**. Goiânia: Alves Faria, 2003. 136 p.

MORETTI, S. L. do A., CAMPANÁRIO, M. de A. A produção intelectual brasileira em responsabilidade social empresarial – RSE sob a ótica da bibliometria. **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, vol. 13, junho 2009.

Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-6552009000500006&script=sci_arttext&ting=en>. Acesso em: set. 2010.

MOTTA, S. R. F.; AGUILAR, M. T. P. **Sustentabilidade e processos de projetos de edificações**. Disponível em:

<<http://www.arquitetura.eesc.usp.br/jornal/index.php/gestaodeprojetos/article/viewFile/79/107>>. Acesso em: ago.2010.

MOURA, L. A. A. de. **Economia ambiental** – gestão de custos e investimentos. 3. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2006. 254 p.

OLIVEIRA, R.; **Gestão do processo de projeto para construção sustentável**. VII Workshop Brasileiro – Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios. São Paulo, 3 e 4 de novembro 2008. Disponível em: <http://www.arquitetura.eesc.usp.br/workshop08/secundarias/ANAIS/Artigo_43.pdf> Acesso em: set.2010.

PELICIONI, M.C.F.; PHILIPPI Jr, A. Bases políticas, conceituais, filosóficas e ideológicas da educação ambiental. In: PHILIPPI Jr, A.; PELICIONI, M.C.F. (Editores). **Educação ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2005. 878 p.

PENNA, C. D. Práticas sustentáveis. **Anuário da Construção: Tecnologia e Qualidade em Edificações**. Ano 8 – nº 8. Dez.2010. p. 27 e 29.

PEREIRA, R.S. **Desenvolvimento sustentável como responsabilidade social das empresas: um enfoque ambiental**. São Paulo: Lorosae, 2002. 142 p.

PINHEIRO, P. L. **Implantação da responsabilidade social empresarial na gestão de fornecedores da construção civil** – análise do programa Tear. São Paulo ,2008, 161 p.- Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia da Construção Civil. Disponível em: <<http://www.pcc.usp.br/fcardoso/Disserta%C3%A7%C3o%20Priscila%20de%20Fran%C3%A7a%20Pinheiro.pdf>> Acesso em: set. 2010.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Tese (Doutorado), 1999. Disponível em: <http://recycled.pcc.usp.br/ftp/tese_tarcisio.pdf>. Acesso em: jun.2010.

PHILIPPI Jr, A.; MAGLIO, I. C. Política e gestão ambiental: conceitos e instrumentos. In: PHILIPPI Jr, A.; PELICIONI, M. C. F. (Orgs). **Educação ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2005. 878 p.

PORTILHO, F. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania**. São Paulo: Cortez, 2005. 255 p.

Project Management Institute (PMI)

Disponível em: <<http://www.pmi.org.br/portal/sobre-o-pmi>>. Acesso em: 30 set. 2009

REVISTA SUSTENTABILIDADE, 2010. Disponível em: <<http://revistassustentabilidade.com.br/noticias/certificacao->> Acesso em: jul. 2010.

RIVELLI, E. A. L. Evolução da Legislação Ambiental no Brasil: Políticas de Meio Ambiente, Educação Ambiental e Desenvolvimento Urbano. In: PHILIPPI Jr, A.; PELICIONI, M. C. F. (Editores). **Educação ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2005. 878 p.

ROSSETTI, J. P. **Introdução à economia**. 20. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 922 p.

SACHS, I. **Rumo à ecossocioeconomia** – teoria e prática do desenvolvimento. São Paulo: Cortez, 2007. 472 p.

SCHENINI, P. C.; BRAGNATI, A. M. Z.; CARDOSO, A.C. F. **Gestão de resíduos sólidos da construção civil**. Disponível em: <<http://www.geodesia.ufsc.br>> Acesso em: jul. 2009.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental** – instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. São Paulo: Atlas, 2007. 310p.

SERRADOR, M. E. **Sustentabilidade em arquitetura**: referências para projeto. São Carlos, 2008 – Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Disponível em <http://scholar.google.com.br/scholar?q=sustentabilidade+em+arquitetura%3Arefer%C3%A2ncias+para+projeto&hl=pt-BR&lr=> > Acesso em: fev. 2011.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 304p.

SILVA, M. A. R. Economia dos recursos naturais. IN: MAY, P.H.; LUSTOSA, M.C.; VINHA, V.da. (Orgs). **Economia do meio ambiente** - teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 318 p.

SILVA, S. L. **Gestão do conhecimento**: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento. Ci. inf., Brasília, v.33, n. 2, p. 143-151, maio/ago. 2004 – pg. 143-144. Disponível em: <http://scholar.google.com.br/scholar?q=gestao+do+conhecimento:+uma+revisao+critica+orientada+pela+abordagem+da+cria%C3%A7%C3%A3o+do+conhecimento&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar>. Acesso em: jan.2011.

SILVA, V. G. **Indicadores de sustentabilidade de edifícios**: estado da arte e desafios para o desenvolvimento no Brasil. 2008. Disponível em: <http://www.G:\artigos_dissertações_mestrado\indicadores_de_sustentabilidade_em_edificios.htm>. Acesso em: fev.2011.

SIMONI, W.F. A nova economia. In: FUJIHARA, M.A; LOPES, F.G. (Orgs). **Sustentabilidade e mudanças climáticas**. São Paulo: Senac, 2009.

SINDUSCON – SP – **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil**: a experiência do SindusCon-SP. São Paulo: SindusCon-SP, 2005.

Disponível em: http://www.sindusconsp.com.br/downloads/prodserv/publicações/manual_residuos_sólidos.pdf. Acesso em: out. 2010.

SOUZA, R. **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras**. São Paulo: Pini, 1995.

SOUZA, R. **Sustentabilidade nas empresas do setor da construção**.

Disponível em: <http://www.cbcs.org.br>. Acesso em: abr. 2009.

SOUZA, R. Panorama da sustentabilidade na construção. **Anuário da Construção: Tecnologia e Qualidade em Edificações**. Ano 8 – nº 8. Dez.2010. p. 8-11.

SOUZA, T. L. Green Buildings: construções inteligentes e ecoeficientes. **Revista do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia**, Rio Grande do Sul, v.51, p.12-17, nov. 2008.

TACHIZAWA, C. Jr, J. B.; ROCHA, J. A. de O. **Gestão de negócios**: visões e dimensões empresariais da organização. 2 ed. São Paulo. 2003.

TAHON, C. **Le pilotage simultané d'un projet de construction**. Paris: collection Recherche, 1997.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável – o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 226 p.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 94 p.

VILAS BOAS, A.A. et al. A percepção de clientes, gerentes e funcionários de pequenas empresas de hotelaria sobre sustentabilidade. **Revista Gerenciais**, São Paulo, v.7, n.2, p. 177-185, 2008.

YUBA, A. N. Análise da pluridimensionalidade da sustentabilidade da cadeia produtiva de componentes construtivos de madeira de plantios florestais. São Carlos, 2005 – Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. Disponível em <http://www.bv.fapesp.br/en/dissertações-teses/3943/pluridimensional-sustainability-analysis-wooden-building/> > Acesso em: jan. 2011.

ZYLBERSZTAJN, D.: LINS, (Org). **Sustentabilidade e geração de valor**: transição para o século XXI. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 207p.

ANEXO A – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 1 – Questão 1

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 1: Identificar os requisitos necessários para obter certificação “verde” na construção civil.				
Questão 1: O que muda em uma construção considerada sustentável em relação a outra considerada não sustentável?				
A	B	C	D	E
(1) Destino final dos resíduos; (1) Separação dos materiais; (3) Tipo de material a ser usado; (1) Melhorar parte dos resíduos; (1) Reaproveitamento dos resíduos na própria obra; (4) Aproveitamento da iluminação natural; (3) Fazer tratamento da água; (4) Usar menos o ar condicionado; (4) Usar vidros com isolamento térmica; (4) Maior uso dos recursos naturais; (1) Geração de resíduos; (4) Redução do consumo de energia; (3) Aumentar mecanização; (1) Reduzir índice de perda de materiais; (3) Usar automatização; (3) Redução da perda de mão de obra; (2) Mudança de postura; (2) Mudança de	(2) Comprometimento das pessoas; (3) Trabalhar mais pessoas; (6) Melhorar a imagem da empresa; (3) Preocupação com a vizinhança; (3) Fazer mais controle; (3) Reduzir níveis de ruído; (3) Reduzir emissão de poeira; (3) Obras mais limpas; (2) Mudança de consciência; (2) Mudança de cultura das pessoas; (2) Envolver todos os colaboradores.	(3) Pensar o que produzir e como produzir; (4) Pensar no consumo de água; (4) Pensar no consumo de energia; (1) Geração de resíduos; (3) Como os insumos chegarão à obra; (3) Manutenção dos veículos; (3) Geração de fumaça; (3) Controle de vazamento de óleo; (5) Distância do fornecedor em até 800 km; (4) Destino dos resíduos gerados; (1) Destinação final dos resíduos; (1) Reciclagem dos resíduos; (3) Planejamento da obra; (3) Mais itens para serem observados; (5) Verificar qualificação dos fornecedores; (3) Controle de ruídos; (2) Cultura da empresa; (3) Preocupação com o entorno; (3) Ser sustentável no desenvolvimento	(3) Mudança na elaboração do projeto; (3) Mudança no acompanhamento da obra em função de pré-requisitos; (4) Sistema de água servida; (4) Reúso da água; (1) Separação de resíduos; (3) Solo contaminado; (5) Respeito às leis; (3) Visitas quinzenais para geração de relatórios de acompanhamento.	(3) Mudança no projeto; (3) Reduzir impacto no entorno; (3) Reduzir desperdício

hábito; (3) Seguir pré-requisitos; (5) Observar legislação trabalhista; (3) Rever projeto no início da construção; (2) Postura de pessoas envolvidas; Integração de pessoal; (2) Verificação do uso dos produtos; (3) Mudança nos processos; (3) Mudança no uso dos equipamentos; (3) Mudança na execução da obra; (4) Mudança nas instalações elétricas; (3) Mudança nas instalações hidráulicas; (4) Maior eficiência energética; (2) Mudança no aspecto comportamental; (2) Mudança no aspecto educacional com treinamento; (2) Mudança no comprometimento .		do projeto, na execução e na operação do edifício; (3) Fazer corretamente as coisas; (1) Destinação dos resíduos; (5) Elaboração de mais registros do que é feito; (3) Medir a fumaça dos caminhões.		
---	--	---	--	--

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Diminuição e reaproveitamento de resíduos = 12
- (2) Mudança de cultura = 11
- (3) Mudança de processos de trabalho (RH, Projetos, Estruturas e Controles) = 36
- (4) Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural) = 11
- (5) Cumprimento de legislação/normas e certificações = 4
- (6) Valorização do empreendimento/mudança de imagem = 1

ANEXO B – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 2 – Questão 2

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 2: Identificar os produtos e processos utilizados nas construções “verdes”				
Questão 2: Qual o impacto na cadeia de fornecedores ?				
A	B	C	D	E
(4)Novidade; (5)Envolver subcontratadas; (2)Atender aspectos de qualidade; (3)Limitação de uso de produtos; (4)Cadeia ainda não está adequada; (2)Condicionar compras para materiais sustentáveis; (4)Preços maiores; (1)Obter informações do fornecedor; (1)Rastreabilidade do produto; (2)Materiais alternativos menos agressivos; (2)Uso de produtos com base orgânica; (2)Produtos mais aproveitáveis; (3)Aspectos legais de uso (madeira)	(4)Fornecedores cadastrados; (3)Necessidade de documentação; (2)Ter qualidade; (2)Respeitar o meio ambiente; (3)Observar trabalho ilegal do menor; (4)Preço não é o diferencial; (4)Evita o omissão do fornecedor; (4)Orientar os fornecedores.	(1)Procedência; (2)Máquinas eficientes; (2)Equipamentos com baixa emissão de ruídos; (3)Distância máxima de 800 km; (3)Necessidade de documentação; (3)Produtos homologados; (5)Resistência do fornecedor; (2)Controle dos insumos utilizados; (2)Plano de manutenção de betoneiras, bombas e frotas; (5)Mudança de cultura; (5)Envolver o fornecedor.	(3)Fornecedor no raio de até 800 km; (2)Uso de madeira certificada.	(5)Desconhecimento dos fornecedores; (5)Sem conhecimento da reciclagem e regionalidade.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Rastreabilidade da matéria-prima = 8
- (2) Utilização de produtos, insumos e equipamentos sustentáveis = 14
- (3) Cumprimento de legislação/normas e certificações = 11
- (4) Mudança de mercado, preço e novidade = 7
- (5) Mudança de cultura = 6

ANEXO C – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 2 – Questão 3

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 2: Identificar os produtos e processos utilizados nas construções “verdes”				
Questão 3: Qual a importância na utilização de produtos certificados?				
A	B	C	D	E
(1) Saber a procedência; (2) Maior segurança para o cliente; (3) Preocupação melhora postura da pessoa e empresa; (4) Utilização de critérios; (1) Preocupação de garantia ambiental; (1) Respaldo; (5) Reaproveitamento.	(4) Atender requisitos legais; (1) Monitoramento; (5) Feito de forma consciente.	(2) Atendimento de parâmetros; (1) Documento legal de origem (madeira).	Não respondida.	(4) Atesta qualidade e especificações.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Rastreabilidade da matéria-prima = 8
- (2) Melhor qualidade do produto = 2
- (3) Melhoria na imagem empresarial = 1
- (4) Cumprimento de legislação/normas e certificações = 3
- (5) Utilização de produtos, insumos e equipamentos sustentáveis = 2

ANEXO D – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 3 – Questão 4

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.				
Questão 4: Quais mudanças ocorrem na elaboração do projeto?				
A	B	C	D	E
(2) Pensar na vida útil do edifício; (1) Considerar os aspectos climáticos; (1) Aproveitar todos os recursos naturais disponíveis; (3) Ter equipe exclusiva para pensar em sustentabilidade; (4) Uso de materiais certificados; (3) Muda a forma de pensar; (3) Mudança de atitude; (1) Reaproveitamento de água; (1) Usar mais luz solar; (1) Caixilhos mais inteligentes; (1) Ventilações naturais; (1) Uso restrito de ar condicionado; (4) Lavar rodas; (4) Lavagem de pincéis; (4) Correta estocagem de materiais; (1) Mecanismos para economizar energia; (1) Reduzir desperdício; (1) Reuso da água da chuva e água servida; (1) Utilização de tanques de decantação; (1) Aproveitamento de luz natural.	(5) Cuidado no entorno da obra; (5) Não perturbar a vizinhança; (1) Uso de novas tecnologias; (1) Uso de energia renovável; (1) Uso de produtos que consomem menos água; (1) Reaproveitamento da água; (1) Substituição de madeira por metal; (6) Redução de resíduo; (6) Reutilização do resíduo; (1) Filtros de decantação; (6) Coleta seletiva; (3) Política de educação e conscientização; (3) Envolvimento das pessoas; (3) Uso de ferramenta de gestão PDCA.	(3) Forma como o projeto se desenvolve; (3) Precisa ter uma grande integração; (1) Avaliação de desempenho dos sistemas de água, instalações elétricas e hidráulicas; (1) Acumulação de calor; (5) Geração de ruído; (4) Uso de madeira certificada; (6) Certificar-se sobre a destinação de resíduos; (1) Reduzir gasto de energia; (1) Reuso da água; (1) Tratamento de esgoto; (6) Separação de resíduos.	(1) Alteração na parte de sistemas elétricos e hidráulicos; (1) Reutilização de energia; (1) Adequação do controle térmico; (1) Utilização de produtos adequados; (6) Utilização de materiais reciclados.	(1) Reaproveitamento de água; (1) Eficiência energética; (1) Utilização de ventilação e iluminação natural; (4) Uso de madeira certificada; (3) Determinação de área para fumantes; (1) Áreas para veículos utilizadores de energia renovável; (4) Bicicletário; (1) Utilização de materiais renováveis ou reciclados.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural) = 33

- (2) Avaliação do ciclo de vida do produto = 1
- (3) Mudança de cultura = 9
- (4) Cumprimento de legislação/normas e certificações = 7
- (5) Avaliação do impacto no entorno do empreendimento = 3
- (6) Redução e reaproveitamento de resíduos = 6

ANEXO E – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 3 – Questão 5

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.				
Questão 5: Quais as mudanças relacionadas à economia de água e energia?				
A	B	C	D	E
(1)Captar água da chuva; (1)Reduzir desperdício; (1)Reuso da água servida; (1)Utilização de decantadores; (1)Uso de placas solares; (1)Utilizar luz natural; (1)Uso de pirâmides envidraçadas; (2)Aumento da conscientização.	(1)Reaproveitamento da água; (1)Utilizar placas de energia; (1)Uso de válvulas hidráulicas com vazão reduzida	(1)Resposta não conclusiva.	(1)Não respondeu	(1)Reaproveitamento de água da chuva; (1)Restringir uso de água potável; (1)Economia de energia com aproveitamento de iluminação e ventilação natural; (1)Reduzir a utilização de ar condicionado.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural) = 15

(2) Mudança de cultura = 1

ANEXO F – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 3 – Questão 6

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.				
Questão 6: O que a nova legislação sobre resíduos irá provocar de mudanças?				
A	B	C	D	E
(1)Desconhece; (1)Não soube opinar; (2)Mais restritiva.	(2)Mais restritiva.	(1)Não soube opinar.	(1)Não soube opinar.	(3)Transporte do resíduo; (3)Destinação final; (3)Comprovação do destino.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Desconhece/não soube opinar = 4

(2) Mais restritiva = 2

(3) Destinação final dos resíduos = 3

ANEXO G – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 4 – Questão 7

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 4: Identificar alterações de custos na construção sustentável em relação a construção convencional e o impacto no aspecto comercial do empreendimento.				
Questão 7: Qual o impacto no custo da obra?				
A	B	C	D	E
(1)Mais cara sem saber precisar; (2)Entre 5 e 10%, depende do projeto; (1)Não sabe precisar.	(1)Sabe que aumenta, mas não sabe quanto.	(2)Entre 5 e 15%; (1)Ouviu dizer 10%.	(2)5%.	(1)Não sabe precisar, mas estima entre 3 e 5%.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Aumenta sem saber o percentual = 5

(2) Entre 3 e 15% = 2

ANEXO H – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 4 – Questão 8

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 4: Identificar alterações de custos na construção sustentável em relação à construção convencional e o impacto no aspecto comercial do empreendimento.				
Questão 8: Quais as mudanças no aspecto comercial do empreendimento?				
A	B	C	D	E
(3)Maior preço por metro quadrado; (3)Maior demanda por empresas internacionais, principalmente as que tem ações em bolsa; (2)Não sabe precisar; (3)Melhora a imagem da empresa, principalmente as com ações em bolsa	(2)Sabe que o valor é mais alto, mas não sabe quanto; (3)Aumento de demanda pelas empresas estrangeiras.	(1)Não soube precisar.	(2)Aumento do preço de venda sem saber precisar.	(3)Exigência de cliente por obra certificada.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Não soube precisar = 1

(2) Aumenta, mas não soube precisar = 3

(3) Produto diferenciado com maior valor agregado = 5

ANEXO I – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 5 – Questão 9

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.				
Questão 9: Quais as mudanças necessárias na qualificação da mão de obra e quais as mais relevantes?				
A	B	C	D	E
(2)Conscientização; (3)Definir objetivos; (3)Como cada um será atingido; (1)Fazer de forma didática; (1)Realização de palestras; (1)Realização de dinâmicas com o pessoal; (2)Mudança de conceito; (2)Envolve do servente ao proprietário e o cliente; (3)Processo de comunicação; (1)Treinamento; (1)Orientar e acompanhar; (1)Valorização pessoal; (3)Mostrar os objetivos; (1)Treinar para atitudes sustentáveis; (2)Novidade; (3)Os desafios são sempre diferentes; (3)Necessidade de diálogo; (3)Planejamento; (2)Postura em relação a situação; (2)Falta de costume.	(1)Identificar necessidades de treinamento; (1)Treinamento; (3)Multiplicadores de idéias; (3)Ser racional; (1)Formar pessoas; (1)Educação; (2)Formar consciência; (2)Falta de vivência; (1)Treinar; (2)Conscientizar; (2)Mudança de cultura; (1)Treinar colaboradores; (1)Trazer benefícios; (2)Quebrar paradigmas; (1)Treinamento para a sustentabilidade; (3)Harmonizar; (2)Comprometimento; (3)Evitar o desperdício; (2)Conviver bem; (2)Fazer certo a primeira vez; (2)Área de descanso.	(1)Treinamento para a sustentabilidade; (2)Criar cultura; (2)Vencer resistências; (3)Informar peões sobre impactos; (1)Treinamento de peões até engenharia; (1)Qualificar engenheiros, projetistas e arquitetos em sustentabilidade; (1)Garantir treinamento para usuários; (2)Difícil convencimento.	(3)Entendimento dos conceitos; (3)Buscar soluções que agreguem valor; (1)Treinamento para o pessoal da produção; (1)Orientação adequada.	(1)Intensificar treinamento.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Realização de treinamento = 22

(2) Mudança de cultura = 16

(3) Mudança no planejamento e comunicação = 13

ANEXO J – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 5 – Questão 10

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.				
Questão 10: Como se caracteriza a atuação da equipe multidisciplinar?				
A	B	C	D	E
(4) Implantar processo e atividades com equipamentos; (4) Montagem de setores de coletas; (4) Setores de separação; (4) Contenção de resíduos; (3) Fiscalização; (1) Orientação; (1) Instrução; (3) Ter um responsável pela certificação; (3) Fazer auditorias nos sistemas; (3) Fazer registro de tudo; (2) Envolver toda a equipe; (4) A obra fica mais limpa e apresentável.	(1) Treinamento geral; (1) Formar multiplicadores de ideias; (5) Aumentar a vivência com os temas da sustentabilidade; (5) Mudar a cultura; (5) Mudar a consciência.	(4) Gerenciamento de prazos e custos; (4) Compra de materiais; (2) Integração; (2) Interação de processos; (2) Observar a sinergia da equipe; (2) A equipe multidisciplinar amarra os processos; (4) Reutilização de resíduos; (1) Informação para as pessoas; (3) Existência de um profissional específico para acompanhar processos e documentações.	(2) Equipe do projeto mais todos os envolvidos para atendimento aos pré-requisitos.	(2) Envolvimento de todos os níveis hierárquicos.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Treinamento, orientação e instrução = 6
- (2) Abordagem holística com o envolvimento de todos os níveis hierárquicos = 7
- (3) Controle, auditoria e fiscalização = 5
- (4) Mudança específica e pontual no processo = 8
- (5) Mudança de cultura = 3

ANEXO K – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 5 – Questão 11

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.				
Questão 11: Como se evidencia a mudança no sistema de gerenciamento da obra e quais as mais relevantes?				
A	B	C	D	E
(1) Reuso da água; (1) Utilização de fontes alternativas de energia; (1) Aproveitar melhor as exposições naturais; (1) Propiciar conforto térmico; (2) Mudança de conceitos; (3) Existência da equipe multidisciplinar; (2) A questão da sustentabilidade não pode ser vista como um complicador; (3) Fluidez da informação; (3) Conceitos bem definidos e envolvimento horizontal e vertical.	(1) Redução de desperdício e custo; (2) Fazer certo a primeira vez; (2) Evitar retrabalho; (3) Melhorar planejamento; (2) Mudar comportamento das pessoas; (2) Mudança de atitude; (4) Melhorar qualificação do pessoal; (4) Obter pessoas com mais vivência em áreas específicas; (4) Competência para fazer.	(3) Através de relatórios; (3) Utilização de consultorias; (3) Mais tempo para planejar e pensar em cada passo; (3) Interação dos processos; (3) Gerenciamento das etapas do processo.	(5) Atender a legislação; (1) Destinação dos resíduos; (4) Treinamento; (4) Acompanhamento.	(6) Não há evidência de mudanças.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural) = 6
- (2) Mudança de cultura = 6
- (3) Melhoria no planejamento e comunicação = 9
- (4) Treinamento e contratação de mão de obra especializada = 5
- (5) Obediência às normas e requisitos legais = 1
- (6) Não é possível evidenciar mudanças = 1

ANEXO L – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 5 – Questão 12

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.				
Questão 12: Qual o impacto na geração de resíduos?				
A	B	C	D	E
(3)Verificar disposição do resíduo; (2)Verificar o descarte final; (1)Evitar desperdício; (3)Sistemas construtivos inovadores; (3)Sistemas construtivos menos poluentes; (3)Utilizar painéis pré-moldados e reutilizáveis; (1)Fazer triagem dos resíduos; (2)Verificar a destinação final; (1)Reuso na própria obra; (2)Necessidade de transporte; (3)Quebra de paradigma; (1)Impacto financeiro.	(1)Reduzir; (1)Reutilizar.	(1)Redução; (1)Reaproveitamento	(1)Diminuir resíduos; (1)Reaproveitamento.	(1)Redução na geração; (1)Reaproveitamento

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Reduzir, reutilizar e reciclar = 7

(2) Destinação final adequada do resíduo = 4

(3) Adoção de procedimentos minimizadores de geração de resíduos = 4

ANEXO M – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 1 – Objetivo 5 – Questão 13

1 – Categoria Construtoras				
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.				
Questão 13: O que muda na organização do canteiro de obras?				
A	B	C	D	E
(1)A logística; (1)Controle dos resíduos; (1)Descarte dos resíduos; (3)Limpeza da obra; (1)Báia de resíduos; (2)Educação ambiental; (1)Triagem dos resíduos; (2)Comunicação da reciclagem.	(2)Arborização; (3)Lavagem de rodas de caminhões; (3)Lava pés; (1)Coleta seletiva; (1)Báias de contenção de resíduos; (1)Classificar e separar resíduos; (1)Identificação dos materiais.	(2)Conscientização.	(1)Acondicionamento dos resíduos; (3)Cuidados com a contaminação com óleo.	(2)Conscientização dos colaboradores.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Destinação final adequada dos resíduos = 10
- (2) Mudança cultural = 4
- (3) Cumprimento de legislação, normas e certificações = 4

ANEXO N – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 1 – Questão 1

2 – Categoria Contratantes	
Objetivo 1: Identificar os requisitos necessários para obter certificação “verde” da construção civil.	
Questão 1: O que muda em uma construção considerada sustentável em relação a outra considerada não sustentável?	
F	G
(1)Melhora a imagem da empresa; (2)Maior controle; (2)Redução do impacto na vizinhança; (2)Redução do nível de ruído; (2)Redução do nível de poeira.	(3)Segregação do resíduo; (2)Preocupação com a poluição sonora; (3)Destinação dos resíduos; (2)Preocupação com o entorno; (4)Cultura para a sustentabilidade; (2)Controle de ruídos.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Valorização do empreendimento/mudança de imagem = 1
- (2) Mudança de processos de trabalho(RH, Projetos, Estruturas e Controles) 6
- (3) Diminuição e reaproveitamento de resíduos = 6
- (4) Mudança de cultura = 1

ANEXO O – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 2 – Questão 2

2 – Categoria Contratantes	
Objetivo 2: Identificar os produtos e processos utilizados nas construções “verdes”.	
Questão 2: Qual o impacto na cadeia dos fornecedores?	
F	G
(1) Oportunidade para os fornecedores.	(2) Utilização de produtos homologados.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Oportunidade para os fornecedores = 1

(2) Utilização de produtos homologados = 1

ANEXO P – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 2 – Questão 3

2 – Categoria Contratantes.	
Objetivo 2: Identificar os produtos e processos utilizados nas construções “verdes”.	
Questão 3: Qual a importância na utilização de produtos certificados?	
F	G
(1) Não respondida.	(2) Não há exigência de produtos certificados.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Não respondida = 1

(2) Não há evidência = 1

ANEXO Q – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 3 – Questão 4

2 – Categoria Contratantes.	
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.	
Questão 4: Quais mudanças ocorrem na elaboração do projeto?	
F	G
(1)Novas tecnologias; (1)Utilização de energia renovável; (1)Melhor eficiência dos equipamentos; (1)Utilização torneiras com redução de fluxo.	(1)Reuso de água; (1)Reduzir o uso do ar condicionado; (1)Mudança no projeto elétrico e hidráulico.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural) = 8

ANEXO R – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 3 – Questão 5

2 – Categoria Contratantes.	
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.	
Questão 5: Quais as mudanças relacionadas à economia de água e energia?	
F	G
(1)Pré-requisito do LEED que haja redução de no mínimo 14% na energia.	(1)Reaproveitamento; (1)Utilização de equipamentos mais eficientes; (1)Utilização de válvulas com vazão reduzida.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural) = 4

ANEXO S – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 3 – Questão 6

2 – Categoria Contratantes.	
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.	
Questão 6: O que a nova legislação sobre resíduos irá provocar de mudanças?	
F	G
(1) Não tinha opinião formada.	(1) Não tinha opinião formada.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Desconhece/não soube opinar = 2

ANEXO T – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 4 – Questão 7

2 – Categoria Contratantes.	
Objetivo 4: Identificar alterações de custos na construção sustentável em relação à construção convencional e o impacto no aspecto comercial do empreendimento.	
Questão 7: Qual o impacto no custo da obra?	
F	G
(2)Pode variar entre 5 e 15%; (2)Assumiram incremento de 10%.	(1)Não soube informar.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Não soube precisar = 1

ANEXO U – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 4 – Questão 8

2 – Categoria Contratantes.	
Objetivo 4: Identificar alterações de custos na construção sustentável em relação à construção convencional e o impacto no aspecto comercial do empreendimento.	
Questão 8: Quais as mudanças nos aspectos comerciais do empreendimento?	
F	G
(1) Não respondido.	(2) Acha que o preço aumenta, mas não soube estimar.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Aumenta, mas não soube precisar = 1

(2) Não soube precisar = 1

ANEXO V – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 5 – Questão 9

2 – Categoria Contratantes.	
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.	
Questão 9: Quais as mudanças necessárias na qualificação da mão de obra e quais as mais relevantes?	
F	G
(1) Mudança da cultura e da consciência com relação à sustentabilidade tendo em vista o desconhecimento do assunto.	(1) Educação; (1) Vivência com o tema sustentabilidade; (1) Desenvolver consciência para sustentabilidade.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Mudança de cultura = 4

ANEXO X – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 5 – Questão 10

2 – Categoria Contratantes.	
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.	
Questão 10: Como se caracteriza a atuação da equipe multidisciplinar?	
F	G
(2) Existe para qualquer obra; (2) Em obras certificadas, gera mais documentos de controles; (1) Pessoa específica para atender ao órgão certificador;	(3) Reconhecer a especialidade de cada um; (3) Flexibilizar; (3) Harmonizar; (3) Chegar ao meio termo.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Controle, auditoria e fiscalização = 1
- (2) Mudança específica e pontual no processo = 2
- (3) Mudança de cultura = 3

ANEXO Y – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 5 – Questão 11

2 – Categoria Contratantes.	
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.	
Questão 11: Como se evidencia a mudança no sistema de gerenciamento da obra e quais as mais relevantes?	
F	G
(1) Mudança na elaboração do projeto com premissas bem definidas; (2) Reutilização do esgoto; (2) Reutilização da água; (2) Redução no uso da energia.	Redução do desperdício; Formação do profissional; Vivência na área específica.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Alteração no projeto da obra = 1

(2) Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural) = 2

ANEXO Z – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 5 – Questão 12

2 – Categoria Contratantes.	
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.	
Questão 12: Qual o impacto na geração de resíduos?	
F	G
(1) Segregar o resíduo; (2) Destinar o resíduo de forma correta.	(2) Logística no transporte do resíduo.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Reduzir, reutilizar e reciclar = 1

(2) Destinação final adequada do resíduo = 2

ANEXO AA – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 2 – Objetivo 5 – Questão 13

2 – Categoria Contratantes.	
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.	
Questão 13: O que muda na organização do canteiro de obras?	
F	G
(1) Espaço protegido para máquinas e equipamentos; (2) Controle de vazamento de óleo e combustível; (1) Local específico para manusear tintas.	(3) Conforto; (4) Menor índice de acidentes; (1) Mais espaço; (1) Classificação e separação de resíduos; (1) Saber onde estão as coisas.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) *Layout* e processo de logística = 5

(2) Redução de resíduos e sujeira = 1

ANEXO AB – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 1 – Questão 1

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 1: Identificar os requisitos necessários para obter certificação “verde” na construção civil	
Questão 1: O que muda em uma construção considerada sustentável em relação a outra considerada não sustentável?	
H	I
(2) Muda a performance ambiental; (1) Economia de água; (1) Economia de energia; (1) Menos extração no meio ambiente; (1) Uso de materiais com composição de reciclados; (5) Uso de materiais menos tóxicos; (6) Agrega valor ao prédio, melhorando o aluguel; (2) Muda a gestão da criação do empreendimento; (2) Maior controle sobre o empreendimento; (2) Mais tecnologia incorporada; (2) Maior organização do canteiro de obras; (1) Estação de tratamento de água; (1) Economia com manutenção; (2) Aumento do nível de controle sobre o empreendimento; (2) Maior conhecimento técnico dos engenheiros, arquitetos e equipe de construção. (2) Muda o recebimento de materiais; (7) Os subcontratados devem obedecer aos mesmos pré-requisitos; (2) A obra deve causar menos impactos; (2) O prédio sustentável é o que gera impactos sociais positivos e não somente os ambientais; (1) Uso de torneiras economizadoras.	(2) Integração vem do projeto; (2) Visão coerente do projeto; (2) Muda o sistema de gestão do projeto; (2) Maior nível de atenção com coisas específicas; (2) Exigência de autoavaliação; (6) Constituir novidade; (2) Impacto junto a vizinhos; (3) Mudança na cultura; (1) Buscar soluções mais econômicas.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica, luminosidade natural) = 8
- (2) Mudança de processos de trabalho (RH, Projetos, Estruturas e Controles) = 12
- (3) Mudança de cultura = 4
- (4) Utilização de produtos/insumos sustentáveis = 1
- (5) Diminuição e reaproveitamento de resíduos = 2
- (6) Cumprimento de legislação, normas e certificações = 1
- (7) Valorização do empreendimento/mudança de imagem = 1

ANEXO AC – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 2 – Questão 2

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 2: Identificar os produtos e processos utilizados nas construções “verdes”.	
Questão 2: Qual o impacto na cadeia dos fornecedores?	
H	I
(2)Produtos melhores; (2)Melhor performance ambiental; (2)Produtores se movimentam para saber apresentar seus produtos; (2)Desinformação entre os produtores e desconhecimento se o produto é sustentável; (1)Produtores estão buscando certificação ambiental; (2)Produtos já certificados: madeira, carpete e piso; (2)Produtos estão sendo testados; (2)Padronização ainda não resolvida; (1)Trabalho legalizado.	(1)Exclusão da cadeia de fornecedores não formais; (1)Aumentar a formalidade da cadeia de fornecedores; (4)Produto tem de funcionar e ser durável; (2)Fornecedor precisa saber características ambientais do seu produto ao longo do ciclo de vida; (3)Saber a origem da matéria prima; (5)Pouco impacto na geração de resíduo; (1)Exigência de padrão; (1)Observar aspecto de desmontagem e reaproveitamento; atendimento à legislação.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Cumprimento de legislação, normas e certificações = 5
- (2) Utilização de produtos sustentáveis = 7
- (3) Rastreabilidade da matéria-prima = 1
- (4) Melhor qualidade do produto = 1
- (5) Redução na geração de resíduos = 1

ANEXO AD – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 2 – Questão 3

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 2: Identificar os produtos e processos utilizados nas construções “verdes”.	
Questão 3: Qual a importância na utilização de produtos certificados?	
H	I
(3) Impacto positivo na edificação; (3) Precisa integração do projeto com o que será comprado; (2) Necessário criar novos padrões; (2) Premiam a pontuação para certificação; (2) Adequado uso de produtos certificados; (3) Memoriais de obras: estética e qualidade.	(2) Atendimento a normas técnicas; (2) Certificação gera confiança; (2) Funcionalidade e durabilidade; (1) Menos impacto ambiental; (1) Menos impacto na saúde; (2) Melhor nível de informação; (2) Melhor qualidade; (2) Análise do ciclo de vida do produto.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Redução do impacto ambiental = 2

(2) Adequação do produto com relação à funcionalidade, qualidade, padrões e normas = 9

(3) Impacto e mudança na concepção do projeto = 1

ANEXO AE – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 3 – Questão 4

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.	
Questão 4: Quais mudanças ocorrem na elaboração do projeto?	
H	I
(1) Incorporação de mais tecnologia com integração entre as disciplinas elétrica, hidráulica, arquitetura e luminotécnica; (2) Análise pela equipe de projeto; (3) Não reutilizar projetos do passado; (3) Projeto sustentável requer mais tempo e energia; (3) O que se aplica em um projeto não é aplicável em outro; (3) Definição de parâmetros de performance; (1) Responsabilidade pela definição de tecnologias; (3) Definição de estratégias e metas; (4) Redução do consumo de energia; (3) Avaliar custo-benefício.	(3) Estabelecer critérios; (3) Verificar normas de certificação e referencial técnico.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Incorporação de tecnologia = 2
- (2) Interação e integração de várias áreas = 1
- (3) Os projetos são diferenciados e únicos = 8
- (4) Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica e luminosidade natural) = 17

ANEXO AF – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 3 – Questão 5

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.	
Questão 5: Quais as mudanças relacionadas à economia de água e energia?	
H	I
(3)Prédio pronto, redução de 20% no consumo de água e 10% no consumo de energia; (1)Canteiro de obras: uso da água da chuva; reuso da água para uso em vaso sanitário; (2)Uso de aquecimento solar; (1)Estação de tratamento de esgoto.	(3)Dependerá de cada projeto e dependerá de boas práticas de uso.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Maximizar a eficiência na utilização dos recursos naturais (água, energia elétrica e luminosidade natural) = 2
- (2) Uso de tecnologia = 1
- (3) Cumprimento de legislação, normas e certificações = 2

ANEXO AG – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 3 – Questão 6

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 3: Identificar diferenciais e impactos nas concepções dos projetos de construções sustentáveis.	
Questão 6: O que a nova legislação sobre resíduos irá provocar de mudanças?	
H	I
(2) Destinação final dos resíduos.	(1) Ainda não observaram a nova legislação

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Destinação final dos resíduos = 1

(2) Desconhece a legislação = 1

ANEXO AH – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 4 – Questão 7

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 4: Identificar alterações de custos na construção sustentável em relação à construção convencional e o impacto no aspecto comercial do empreendimento.	
Questão 7: Qual o impacto no custo da obra?	
H	I
(4)Aumenta, mas o custo é reflexo da maior quantidade de tecnologia incorporada ao prédio; (3)O método, segundo pesquisa, ainda é questionável; (3)A diferença não é somente de custo, mas também de produto, o que torna a comparação difícil; (2)Normal, 2 a 4%. Extraordinário 10%; (3)No projeto, a integração de diferentes profissionais pode diminuir o custo, tanto inicial quanto de operação	(4)Não aumenta necessariamente;

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Aumenta sem saber o percentual = 0
- (2) Entre 3 e 15% = 1
- (3) Diferença de produtos e qualificações dificulta a avaliação = 3
- (4) Dependerá do projeto = 1

ANEXO AI – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 4 – Questão 8

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 4: Identificar alterações de custos na construção sustentável em relação à construção convencional e o impacto no aspecto comercial do empreendimento.	
Questão 8: Quais as mudanças nos aspectos comerciais do empreendimento?	
H	I
(2)Ganho de valor em termos de locação; (2)Melhores taxas de vacância, onde o prédio está sempre ocupado; (3)Produto diferenciado; (3)Valor agregado ao produto; (2)Venda com ganhos maiores.	(2)Aumenta sem precisar.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Aumenta, mas não soube precisar = 4

(2) Produto diferenciado, com maior valor agregado = 1

ANEXO AJ – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 5 – Questão 9

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.	
Questão 9: Quais as mudanças necessárias na qualificação da mão de obra e quais as mais relevantes?	
H	I
(3) Conhecer tecnologia nova de mercado; (3) Participar de feiras e eventos; (3) Ter informações sobre produtos e tecnologias no Brasil e no mundo; (3) Característica de pesquisador e cientista; conseguir embarcar coisas no projeto; (3) Utilizar materiais com baixo índice de componente orgânico volátil; (1) Palestras; (4) Conscientização; (5) Tratamento de resíduos; (4) Envolver os subcontratados para aceitar um prédio com menor impacto.	(2) Equipes de construção; (1) Necessidade de aumentar a industrialização da mão de obra; (2) Padronizar processos; (5) Menor geração de resíduo; (2) Reduzir tempo de produção.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) Realização de treinamento = 2
- (2) Mudança de processo de produção = 4
- (3) Conhecimento de novas tecnologias = 5
- (4) Mudança de cultura = 2
- (5) Geração e tratamento de resíduos = 1

ANEXO AK– SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 5 – Questão 10

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.	
Questão10: Como se caracteriza a atuação da equipe multidisciplinar?	
H	I
(1)Integração planejada; (2)Comunicação; (2)Ajuste de linguagem; (1)Todos devem atender ao mesmo propósito; (1)Trocar trabalho isolado por trabalho integrado; (1)Soluções podem vir de diferentes áreas; (1)A solução não passa por um único especialista.	(2)Comunicação; (1)Integração em todas as etapas do projeto; (1)Ter controle de toda a obra; (1)Não precisa haver necessariamente uma equipe diferenciada.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Abordagem holística com o envolvimento de todos os níveis hierárquicos = 8

(2) Adequação da comunicação = 3

ANEXO AL – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 5 – Questão 11

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras.	
Questão 11: Como se evidencia a mudança no sistema de gerenciamento da obra e quais as mais relevantes?	
H	I
<p>(1)Gerenciamento convencional: prazo, custo, qualidade, acompanhamento do escopo e segurança;</p> <p>(1)Gerenciamento sustentável incorpora: o que o projeto previu, o que está sendo comprado, o que foi aplicado no canteiro de obras, destino correto dos resíduos, utilização de ferramentas para gerenciar a sustentabilidade, alocação de equipe de acompanhamento, destino dos resíduos e geração de poeira;</p> <p>(2)Planejamento do <i>layout</i> do canteiro de obras;</p> <p>(3)Utilização de lavas-pés, lava-rodas e caixa de decantação;</p> <p>(1)Evitar retrabalho e improvisação.</p>	<p>(1)Visão coerente do projeto;</p>

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Alteração no projeto da obra = 4

(2) Alteração no *layout* da obra = 1

(3) Alteração no processo do controle de geração de sujeira = 1

ANEXO AM – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 5 – Questão 12

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras	
Questão 12: Qual o impacto na geração de resíduos?	
H	I
(1)Obra convencional, os resíduos não são triados, a legislação não é observada e não há recuperação de resíduos.	Não abordado.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

(1) Obra convencional não há triagem de resíduos.

ANEXO AN – SISTEMATIZAÇÃO DAS RESPOSTAS

Categoria 3 – Objetivo 5 – Questão 13

3 – Categoria Órgãos Relacionados à Certificação.	
Objetivo 5: Identificar os requisitos necessários à gestão e ao gestor de construções sustentáveis e alterações nos processos de gestão de obras	
Questão 13: O que muda na organização do canteiro de obras?	
H	I
(1) <i>Layout</i> compatível com estratégias ambientais; (2) Diminuição do impacto no entorno; (1) Processo de logística; (1) Como será feito.	(3) Redução de resíduos; (3) Manuseio; (4) Visual; (5) Observação a legislação; (1) Organização dos fluxos; (3) Incomodar o mínimo possível a vizinhança; (2) Reduzir ruído, poeira, sujeira e tráfego.

Fonte: elaborado pelo autor 2011.

- (1) *Layout* e processo de logística = 4
- (2) Redução de resíduos e sujeira = 2
- (3) Redução do impacto com o entorno = 3
- (4) Melhora o visual da obra = 1
- (5) Cumprimento de legislação, normas e certificações = 1