CLARICE MENEZES DEGANI

**SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL
EM EMPRESAS CONSTRUTORAS DE EDIFÍCIOS**

**Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia
Civil**

**São Paulo
2003**

CLARICE MENEZES DEGANI

**SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL
EM EMPRESAS CONSTRUTORAS DE EDIFÍCIOS**

**Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia
Civil**

**Área de Concentração:
Engenharia de Construção Civil e
Urbana**

**Orientador:
Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso**

**São Paulo
2003**

FICHA CATALOGRÁFICA

Degani, Clarice Menezes

Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios / C.M.Degani. -- São Paulo, 2003.
223p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1.Administração ambiental 2.Edifícios (Projeto e Construção)
3.Garantia da qualidade I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil
II.t.

*Ao meu avô, **Marônio de Menezes**, por seu esforço incansável para garantir o sucesso pessoal e profissional de todos os seus netos.*

*Aos meus pais, **Luiz Antônio Degani e Raquel Menezes Degani**, que me orientaram através de seus exemplos de trabalho e dedicação. E, especialmente, por seu amor incondicional.*

*Ao meu marido, **Alexander Marra Moreira**, sem o qual seria impossível o desenvolvimento desta pesquisa, por seu apoio e incentivo ao meu aperfeiçoamento profissional.*

*Ao meu filho, **Henrique Degani Moreira**, que será sempre uma linda fonte de inspiração.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente ao prof. **Dr. Francisco Ferreira Cardoso**, por sua orientação e acompanhamento em cada etapa do desenvolvimento desta pesquisa, mas especialmente por sua compreensão e apoio nas fases mais difíceis.

Agradeço à FAPESP pelo suporte financeiro. E acrescento meus sinceros agradecimentos a todos que, à sua maneira, puderam contribuir nos resultados alcançados. E, em especial, aos professores, profissionais e empresas que tão cordialmente me atenderam,:

Prof. Dr. Luis Enrique Sánchez e Sr. Hugo Pacheco (Bureau Veritas), pelo auxílio na elaboração do modelo para a Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais;

Prof. Dr. Luis Enrique Sánchez e Prof. Dr. Vanderley Moacir John, pelos comentários e sugestões feitos durante o exame de qualificação;

Prof. Dr. Sílvio Burrattino Melhado;

Pedreiras Cantareira (grupo HOLCIM);

ELIANE Revestimentos Cerâmicos;

RACIONAL Engenharia;

FORTENGE;

SOBLOCO;

CONSTRUCAP;

Eng. Edson Souza Ramos Júnior (DNV);

CTE.

RESUMO

Os empreendimentos de construção civil são um dos maiores causadores de impactos ao meio ambiente. Essa pesquisa justifica-se assim pela necessidade da minimização de tais impactos e do desenvolvimento de ferramentas para a gestão ambiental, aplicáveis no âmbito das empresas construtoras.

A aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios é determinada por meio da caracterização dos aspectos ambientais de seu processo produtivo e também da discussão do panorama político e legislativo, setorial e acadêmico, que demonstram a tendência por uma construção mais sustentável. A análise dos elementos propostos pela norma ISO 14001:1996 também justifica a opção pela gestão ambiental em empresas construtoras, uma vez que se apresenta como uma forma coerente e viável de padronizar a ação destas empresas sobre os aspectos ambientais identificados.

E, finalmente, para ilustrar a aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios é proposta uma metodologia específica integrando os conceitos da gestão ambiental à gestão da qualidade e atuando sobre os seus pontos críticos. Como fundamentos para a elaboração desta metodologia, é feita uma análise das similaridades entre os sistemas de gestão e, principalmente, uma análise das experiências observadas nos estudos de caso e nos depoimentos apresentados por empresas construtoras, incluindo a observância de suas especificidades, necessidades e dificuldades.

ABSTRACT

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

The applicability of environmental management systems at contractors is presented by characterizing the environmental aspects of production, and also by showing the political, legal, industrial and academic scenario. This information illustrates and represents the tendency of sustainable construction. The analysis of the elements proposed by the ISO 14001:1996 also justifies the option to implement environmental management at contractors, once it presents a coherent and applicable way to standardize these organizations' actions concerning the identified environmental aspects.

And finally, to demonstrate the applicability of environmental management systems at contractors, a specific methodology is proposed, integrating the environmental management concepts into quality management and acting on their crucial issues. The analysis of the similarities found between these two management systems and, mainly, the analysis of the experiences observed on case studies and speeches presented by contractors, including their specificities, necessities and difficulties, they both have worked as a basis for this methodology elaboration.

SUMÁRIO

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Abreviaturas e Siglas

1. Introdução e Justificativa	1
1.1 Objetivos da pesquisa	3
1.2 Método de pesquisa	4
1.3 Estruturação do trabalho	5
2. Desenvolvimento Sustentável na Construção de Edifícios	8
2.1 Influências das atividades das empresas construtoras de edifícios no meio ambiente	13
2.1.1 Consumo de recursos naturais	15
2.1.2 Geração de resíduos sólidos	21
2.2 A construção sustentável e o setor de edificações	28
2.2.1 Panorama político e legislativo brasileiro	28
2.2.2 Panorama setorial	34
2.2.3 Panorama acadêmico	45
3. Sistemas de Gestão	53
3.1 Sistemas de gestão ambiental	55
3.1.1 NBR ISO 14001:1996 'Sistemas de gestão ambiental – especificação e diretrizes para uso	58
3.1.2 NBR ISO 14004:1996 'Sistemas de gestão ambiental – diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio	63
3.2 Integração de sistemas de gestão	64
3.2.1 Sistemas de gestão da qualidade	64
3.2.2 Sistemas de gestão da segurança e saúde ocupacional	66
3.2.3 Similaridades entre as normas	68
3.2.4 Integração de sistemas	70
3.3 Referencial de certificação de 'Empreendimento comercial de elevado desempenho ambiental 2002' (França)	72
3.3.1 Referencial do sistema de gestão do empreendimento (SMO)	78
3.3.2 Diferenças entre os requisitos do SMO e do SGA proposto pela ISO 14001:1996	83

4. Estudos de Caso	88
4.1 Casos de implementação de sistemas de gestão ambiental no setor da construção civil brasileiro	89
4.1.1 Empresa A - extração e beneficiamento de minério de rocha como agregado	89
4.1.2 Empresa B - indústria de revestimentos cerâmicos	101
4.1.3 Análise das informações coletadas	105
4.2 Desempenho ambiental verificado em empresas construtoras de edifícios brasileiras	113
4.2.1 Empresa C	115
4.2.2 Empresa D	122
4.2.3 Diagnóstico do atual desempenho ambiental das construtoras de edifícios brasileiras	126
4.3 Implementação da gestão ambiental em empresas construtoras no exterior – depoimentos	132
5. Metodologia para Implementação de Sistemas de Gestão Ambiental em Empresas Construtoras de Edifícios	139
5.1 Análise da situação atual da empresa	142
5.1.1 Diagnóstico inicial	143
5.1.2 Identificação dos aspectos e impactos ambientais significativos	150
5.1.3 Identificação de requisitos legais e outros requisitos	159
5.2 Estabelecimento de metas	167
5.3 Planejamento	171
5.3.1 Programas ambientais	171
5.3.2 Ajuste da estrutura de gestão da organização	175
5.4 Operação	189
5.5 Avaliação e ações para melhoria	191
6. Considerações Finais	195
6.1 Conclusões	195
6.2 Influências e dificuldades previstas	200
6.2.1 Influências do SGA nos setores administrativo e produtivo das empresas construtoras	205
6.2.2 Dificuldades previstas na implementação de SGA em empresas construtoras	210
6.3 Sugestões para a continuidade das pesquisas	212

Anexo 1 Exemplos da composição média dos RCD obtidos por diferentes autores e em diferentes localidades

Anexo 2 Roteiro para o estudo de casos de implementação de sistemas de gestão ambiental no setor da construção civil brasileiro

Anexo 3 Roteiro para a coleta de dados: Diagnóstico

Anexo 4 Lista de verificação para Diagnóstico Inicial

Anexo 5 Matriz A & I (modelo)

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1	Pirâmide de implantação do SGA pela empresa A	91
Figura 5.1	Ciclo proposto para a implementação da gestão ambiental em construtoras	142

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Tabela simplificada da estimativa do entulho por unidade de serviço	23
Tabela 5.1	Planilha de Programas Ambientais (modelo)	172
Tabela 5.2	Ajustes na estrutura da documentação: procedimentos gerenciais	181
Tabela 5.3	Resumo dos ajustes da documentação	186

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADEME	<i>Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie</i>
AFNOR	Associação Francesa de Normalização
ANTAC	Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
APME	<i>Association of Plastics Manufacturers in Europe</i>
ATT	Áreas de Transbordo e Triagem
BCSD-GM	<i>Business Council for Sustainable Development - Gulf of Mexico</i>
BRAiE	Programa Nacional de Avaliação de Impactos Ambientais de Edifícios
BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
BS	<i>British Standard</i>
CEMBUREAU	<i>the European Cement Association</i>
CERF	<i>Civil Engineering Research Foundation</i>
CETESB	Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo
CFC	Cloro Flúor Carbono
CIB	<i>International Council for Research and Innovation in Building and Construction</i>
CIENTEC-RS	Fundação de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul
CO ₂	Gás Carbônico
COMASP	Comitê de Meio Ambiente, Segurança e Produtividade

CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPDS	Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional
CSTB	<i>Centre Scientifique et Technique du Bâtiment</i>
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMAS	<i>Eco-Management and Audit Scheme</i>
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
Epia	Estudo prévio de impacto ambiental
FFB	<i>Fédération Française du Bâtiment</i>
FIEC	<i>Fédération de l'Industrie Européenne de la Construction</i>
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos – programa Habitare
GBC	<i>Green Building Challenge</i>
HQE	<i>Haute Qualité Environnementale</i>
HKCA	<i>Hong Kong Construction Association Ltd.</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBRACON	Instituto Brasileiro do Concreto
iiSBE	<i>International Initiative for Sustainable Built Environment</i>
IISI	<i>International Iron & Steel Institute</i>
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
ISCOWA	<i>International Society for the Environment and Technical Implications of Construction with Alternative Materials</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ITQC	Instituto Brasileiro de Tecnologia e Qualidade na Construção Civil

<i>LEED</i>	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
LIMPURB	Empresa de Limpeza Urbana
NBR	Norma Brasileira
NORIE-UFRGS	Núcleo Orientado à Inovação da Edificação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
NPC-UFSC	Núcleo de Pesquisa em Construção – Universidade de Santa Catarina
NR-18	Norma Regulamentadora 'Condições e meio ambiente de trabalho na construção civil'
<i>OHSAS</i>	<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
ONG	Organização não governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PCA	Programa de Conservação da Água
PCC-EPUSP	Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil
PEL	Programa Entulho Limpo
PIB	Produto interno bruto
PNCDA	Plano Nacional de Combate ao Desperdício de Água
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
<i>PUCA</i>	<i>Plan Urbanisme Construction Architecture</i>
PURA	Programa de Uso Racional da Água
<i>QEB</i>	<i>Qualité Environnementale du Bâtiment</i>
QUALIHAB	Programa da Qualidade na Construção Habitacional do Estado de São Paulo

RCD	Resíduos de construção, manutenção e demolição
RCRA	<i>Resource Conservation and Recovery Act</i>
RILEM	<i>Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais et de Recherches sur les Matériaux et les Constructions</i>
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SB	<i>Sustainable Buildings</i>
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SGA	Sistema de gestão ambiental
SGQ	Sistema de gestão da qualidade
SIERESP	Sindicato das Empresas Removedoras de São Paulo
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
SiQ-C	Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras - Construtoras
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMO	<i>Système de management d'opération</i>
SNIC	Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
UPARCC	Unidade de Produção de Agregados Reciclados para Construção Civil
USGBC	<i>United States Green Building Council</i>

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

É claramente perceptível que o modo de produção adotado atualmente pelas empresas afasta-as cada vez mais do que se denomina desenvolvimento sustentável - progresso social e crescimento econômico aliados ao respeito ao meio ambiente. A incapacidade do meio ambiente de absorver as decorrências do desenvolvimento começa a transparecer.

No setor da construção civil, infelizmente, a realidade não é diferente. Nas empresas construtoras, por exemplo, ainda são bastante incipientes as iniciativas voltadas à gestão adequada dos recursos naturais empregados e dos resíduos depositados no meio ambiente; sobre este último, é marcante a despreocupação com seu grande volume e destino final. Talvez isto deva-se à falta de informações a respeito dos impactos ambientais decorrentes das práticas construtivas atuais e talvez também ao desconhecimento de ferramentas e metodologias de gestão que possam auxiliar as empresas construtoras.

No Brasil, a dificuldade em preservar o meio ambiente é agravada pelos grandes desafios que o setor da construção civil deve enfrentar em termos de déficit habitacional e infra-estrutura para transporte, comunicação, abastecimento de água, saneamento, energia, atividades comerciais e industriais. Deste modo, há que se adotar novos critérios para a seleção dos insumos a serem empregados nos empreendimentos e para sua utilização, e também novas formas de lidar com os resíduos gerados nos canteiros de obras. A questão ambiental deve passar a fazer parte do dia a dia das empresas do setor. Torna-se imprescindível, portanto, a evolução do setor da construção civil, e este estudo volta-se à vertente ambiental do desenvolvimento sustentável, e no âmbito das atividades desenvolvidas pelas empresas construtoras de edifícios.

Esta pesquisa se propõe a estudar a aplicação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras como um meio de aperfeiçoar o setor

e, ao mesmo tempo, reduzir os impactos decorrentes de suas atividades produtivas e de seus produtos. Vale salientar que esta pesquisa volta-se sobretudo ao segmento de edificações e não pretende discutir a questão do desenvolvimento sustentável e a construção civil em suas múltiplas facetas.

Para complementar o estudo da aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental nas empresas construtoras de edifícios esta pesquisa propõe uma metodologia para sua implementação. A metodologia proposta fundamenta-se na revisão bibliográfica e nas informações obtidas nos estudos de caso realizados e tem o seu foco principal na solução, através de mecanismos de gestão, das interferências ao meio ambiente decorrentes das atividades empreendidas pelas empresas construtoras de edifícios.

A metodologia proposta contempla a integração do sistema de gestão ambiental ao sistema de gestão preexistente nestas empresas, geralmente sistemas de gestão da qualidade, e tem a pretensão de orientá-las no processo de implantação, salientando as especificidades requeridas pelo setor da construção civil.

Em resumo, a presente pesquisa justifica-se segundo as três abordagens descritas a seguir, e que servem também de hipóteses de trabalho, as quais orientam o raciocínio em direção ao seu objetivo principal que é explicitar a aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios.

- ❖ **NECESSIDADE** – É necessária a gestão ambiental das atividades empreendidas pelas empresas construtoras de edifícios, pois interferem significativamente no meio ambiente.
- ❖ **INTERESSE** – Existem fatores que podem despertar o interesse das empresas construtoras de edifícios pela gestão ambiental, dentre eles a própria movimentação e desenvolvimento do setor, a busca por um diferencial competitivo, a tendência pelo incremento de exigências legais

e regulamentares, e também os resultados obtidos nestas empresas em decorrência da implementação de sistemas de gestão da qualidade.

- ❖ **APLICABILIDADE** – Sistemas de gestão ambiental são aplicáveis no contexto das empresas construtoras de edifícios, proporcionando a orientação adequada para a implementação e operacionalização do compromisso destas empresas no controle das questões ambientais. Já existem alternativas disponíveis para evitar e minimizar os impactos ambientais decorrentes das atividades produtivas das empresas construtoras.

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

Esta pesquisa tem por objetivos principais: (1) avaliar a aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental nas empresas construtoras de edifícios, partindo da investigação dos impactos ambientais decorrentes de suas atividades e da existência de alternativas que minimizariam tais interferências, e (2) propor uma metodologia para a implementação de sistemas de gestão ambiental nestas empresas, em conformidade com os requisitos propostos pela ISO 14001:1996, e específica para as atividades desempenhadas pelas empresas construtoras de edifícios – especialmente para aquelas possuidoras de sistemas de gestão da qualidade.

Outros objetivos específicos também são pretendidos nesta pesquisa:

- ❖ contribuir para a consolidação de um referencial teórico referente à aplicação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios durante a produção nos canteiros de obras;
- ❖ reunir e apresentar, sinteticamente, estudos e pesquisas, realizadas e em andamento, no Brasil e no exterior, e que possam contribuir para a sugestão de programas ambientais aplicáveis em empresas construtoras;

- ❖ identificar os impactos ambientais significativos decorrentes das atividades das empresas construtoras de edifícios;
- ❖ demonstrar a congruência entre o sistema de gestão ambiental e o sistema de gestão da qualidade, conforme os requisitos propostos pelas normas de sistemas de gestão das séries internacionais ISO, além de analisar a integração destes sistemas de gestão;
- ❖ reunir elementos que permitam a sensibilização dos empresários da construção civil da urgência do desenvolvimento sustentável do setor, sob o enfoque ambiental.

1.2 MÉTODO DE PESQUISA

Este trabalho foi realizado por meio de revisões bibliográficas e pesquisas de campo, sendo ambos necessários ao entendimento da dimensão através da qual as atividades das empresas construtoras de edifícios interferem no meio ambiente e à formulação da metodologia de implementação de sistemas de gestão ambiental nestas empresas.

A revisão bibliográfica permitiu o levantamento das informações relacionadas ao desenvolvimento sustentável e sua interface com as empresas de construção civil, no que diz respeito ao meio ambiente. Tal levantamento trouxe elementos para a sensibilização dos empresários do setor para a questão ambiental e permitiu apontar os impactos ambientais significativos de suas atividades.

A revisão bibliográfica permitiu igualmente a coleta de informações relativas à movimentação do setor neste sentido e às pesquisas em construção civil que beneficiam o meio ambiente.

Os conceitos relativos a sistemas de gestão ambiental, da qualidade e da segurança e saúde ocupacional, também fundamentaram-se na revisão bibliográfica. A finalidade foi, além de evidenciar o papel dos sistemas de gestão ambiental na orientação das organizações para a melhoria de seu

desempenho ambiental, apontar a congruência entre os sistemas de gestão e conseqüentemente a possibilidade de integrá-los.

Além das fontes acadêmicas tradicionais (livros, *papers*, anais de congressos, teses, etc.), foi feita uma consulta às normas internacionais para sistemas de gestão e à legislação brasileira de interesse.

Para a elaboração da proposta de metodologia para implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios, foram utilizadas as informações obtidas:

- (a) na revisão bibliográfica;
- (b) nos estudos de caso realizados em duas empresas do setor da construção civil, não construtoras, nas quais o sistema de gestão ambiental está implementado ou em implantação;
- (c) no diagnóstico da atual situação das empresas construtoras brasileiras frente às questões ambientais, o qual utilizou-se de dois estudos de caso, sendo um deles em empresa possuidora de sistema de gestão ambiental formalizado;
- (d) nas entrevistas com profissionais de empresas de consultoria e auditoria ambientais, bem como de organismos de certificação;
- (e) na experiência e cultura acumulados pela pesquisadora em implementação e manutenção de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras.

1.3 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

A dissertação está estruturada em seis capítulos, cujo conteúdo descreve-se a seguir.

O Capítulo 1 apresenta os objetivos, as limitações, o método e a estrutura do trabalho.

O Capítulo 2 pretende sensibilizar o leitor, com relação à dimensão dos impactos ambientais das atividades desenvolvidas pelas empresas construtoras de edifícios e à urgência do desenvolvimento sustentável, ressaltando a **necessidade** de ações que protejam o meio ambiente e que, ao mesmo tempo, permitam a continuidade do desenvolvimento do setor da construção civil. Neste capítulo também são abordados, para o setor, os panoramas político e legislativo brasileiro, setorial e acadêmico, com o objetivo de apresentar a tendência pela construção sustentável e a disponibilidade de soluções ambientais, as quais podem contribuir para despertar o **interesse** das empresas construtoras pelo tema.

O Capítulo 3 discorre a respeito dos conceitos e requisitos propostos pelas normas da *International Organization for Standardization* (ISO) para sistemas de gestão ambiental, abordando também os sistemas de gestão da qualidade e da segurança e saúde ocupacional, com a finalidade de apontar a possibilidade de integração destes sistemas nas empresas. O modelo de gestão de empreendimentos desenvolvido na França também é abordado, pois além de tratar-se de um sistema de gestão específico para a construção civil, integra as características ambientais às de qualidade e desempenho final do produto desenvolvido. Assim, este capítulo pretende apontar a **aplicabilidade** de sistemas de gestão ambiental como ferramentas adequadas ao aperfeiçoamento do desempenho ambiental das empresas construtoras de edifícios.

O Capítulo 4 apresenta estudos de caso relacionados ao desempenho e gestão ambiental em empresas do setor da construção civil, construtoras e não construtoras, com e sem sistemas de gestão ambiental implementados, nacionais e estrangeiras. As informações coletadas pretendem identificar o **interesse** e a **aplicabilidade** de sistemas de gestão nestas empresas e serviram de fundamento para a elaboração da metodologia para implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios.

O Capítulo 5 propõe uma metodologia para a implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios, de forma integrada, com o objetivo de ilustrar a sua **aplicabilidade**.

E, finalmente, o Capítulo 6 traz as conclusões da pesquisa realizada, abordando inclusive, as influências e dificuldades esperadas e decorrentes da implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras.

2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

A principal intenção deste capítulo é apontar as interferências mais significativas para o meio ambiente decorrentes das atividades empreendidas pelas empresas construtoras, e abordar o panorama político e legislativo brasileiro, setorial e acadêmico, relacionados à construção sustentável. O objetivo é sensibilizar o leitor e apontar a necessidade e a viabilidade do trabalho em prol do meio ambiente. Entretanto, antes de entrar no cenário produtivo da construção civil propriamente dito, faz-se necessária uma breve explanação a respeito da relevância do tema 'desenvolvimento sustentável'.

O modelo de desenvolvimento ainda hoje praticado por vários setores econômicos caracteriza-se pelo consumo indiscriminado de recursos naturais para a produção de bens, os quais, após utilizados são depositados descontroladamente no meio ambiente. As suas conseqüências mais evidentes são: escassez de recursos naturais não renováveis; diminuição das áreas florestais; destruição da camada de ozônio e efeito estufa; perda da diversidade genética; geração de resíduos; poluição do ar e chuva ácida; poluição das águas e poluição do solo.

São várias as lições tiradas das conseqüências acima citadas, e são especialmente interessantes as seguintes enumeradas pelo *Business Council for Sustainable Development – Gulf of Mexico* (BCSD-GM, 2001):

- ❖ *NO AWAY* – não existe o 'por aí' ou 'em algum lugar qualquer', todo o material descartado tem um determinado destino e lá é acumulado prejudicando o meio ambiente hoje ou amanhã;
- ❖ *LIMITS* – o ecossistema é limitado, não suporta tudo;

- ❖ *SYSTEMIC DELAYS* – o sistema leva um tempo ao tentar reequilibrar um impacto gerado;
- ❖ *PERFECT KNOWLEDGE* – não é preciso esperar pelo conhecimento completo ou pelas provas científicas absolutas, é preciso começar a agir em todos os níveis, através do governo, da comunidade em geral e do meio empresarial.

Neste contexto, chega-se à seguinte questão: como ir em frente sem ignorar estes fatores, confrontando os limites da natureza, e sem comprometer as gerações futuras? A solução estaria na opção pelo desenvolvimento sustentável, marcando o início de uma nova era.

O desenvolvimento sustentável foi definido pela Comissão de Brundtland¹, em 1987, como sendo o desenvolvimento que busca atender às necessidades da geração presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras em encontrar as suas.

A Agenda 21² consolida a idéia de que o desenvolvimento e a conservação do meio ambiente devem constituir um binômio indissolúvel, que promova a ruptura do padrão tradicional de crescimento econômico, tornando compatíveis duas grandes aspirações do final do século XX: o direito ao desenvolvimento, sobretudo para os países que permanecem em patamares insatisfatórios de renda e de riqueza, e o direito ao usufruto da vida em ambiente saudável pelas futuras gerações. Essa ruptura é capaz de permitir a recondução da sociedade industrial rumo a um novo paradigma do desenvolvimento sustentável, o qual exige a reinterpretação do conceito de progresso. Segundo preconiza, a avaliação do progresso deve ser

¹ Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada durante a 38ª Sessão das Nações Unidas em 1983, e que nomeou a Sra. Gro Harlem Brundtland, da Noruega, como *chairwoman*. Por isto a denominação Comissão de Brundtland. Esta comissão elaborou o documento denominado '*Our Common Future*', o qual tem servido de guia para a teoria e prática do desenvolvimento sustentável desde então.

² Agenda 21 é o documento elaborado em consenso entre governos e instituições da sociedade civil de 179 países, e aprovado em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro. A Agenda 21 traduz em propostas de ações o conceito de desenvolvimento sustentável.

principalmente efetuada por indicadores de desenvolvimento humano e não apenas pelos índices que constituem os atuais Sistemas de Contas Nacionais, como por exemplo o Produto Interno Bruto – PIB (Assembléia Geral das Nações Unidas, 1992).

A Agenda 21 Brasileira³, preparada pelo Ministério do Meio Ambiente e pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional (CPDS), aponta as inovações tecnológicas e organizacionais como elementos estratégicos para a sustentabilidade. Daí a necessidade de estímulo à inventiva e às iniciativas voluntárias que aumentem a eficiência da utilização de recursos, inclusive com reutilização e reciclagem de resíduos, reduzindo a quantidade de despejo de resíduos por unidade de produto econômico.

A Agenda 21 Brasileira propõe igualmente a aplicação progressiva dos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis a todos os agentes dos diferentes setores econômicos, em favor do desenvolvimento sustentável. Ela salienta a importância da articulação entre os conhecimentos, promovendo a geração e uso de tecnologias limpas, e atendendo as necessidades de proteção e uso racional dos recursos naturais. Também é abordada a necessidade de estimular o comércio e a indústria a informarem regularmente sobre resultados ambientais e sobre o uso de energia e recursos naturais (CPDS; MMA, 2000).

E como a Agenda 21 e o desenvolvimento sustentável aplicam-se no setor da construção civil?

Em 1999, foi publicada pelo *International Council for Research and Innovation in Building and Construction* (CIB) uma agenda para o setor da construção civil denominada '*Agenda 21 on Sustainable Construction*'. Seu

³ A Agenda 21 Brasileira foi lançada em julho de 2002 e é composta por dois documentos: 'Agenda 21 Brasileira: Ações Prioritárias' e 'Agenda 21 Brasileira: Resultado da Consulta Nacional'. Sua elaboração partiu do compromisso assumido na Conferência da ONU Rio 92, quando cada país participante se comprometeu a elaborar seu documento específico, organizando suas ações prioritárias de acordo com as proposições da Agenda 21.

objetivo é apresentar uma estrutura global que fundamente a elaboração das Agendas locais ou nacionais e setoriais a serem desenvolvidas internacionalmente.

Segundo a Agenda 21 do CIB, a indústria da construção e o ambiente construído são fundamentais para o desenvolvimento sustentável da sociedade. E para justificar esta afirmativa são mencionados dados da União Européia, onde seria de aproximadamente 40%, do total, a fração de resíduos gerados pela indústria da construção civil, e da ordem de mais de 40% a fração de consumo energético proveniente das edificações.

A importância da indústria da construção civil também é tratada nesta Agenda sob a ótica de sua responsabilidade na edificação do ambiente construído e na solução das necessidades da sociedade ligadas à habitação e infra-estrutura, determinando assim, o seu grau de liberdade e flexibilidade ao longo de pelo menos 100 anos pós construção.

Em geral, os elementos chave apontados pelos vários países participantes da elaboração da Agenda 21 do CIB para a construção sustentável seriam: (a) redução do consumo energético e da extração de recursos minerais; (b) conservação das áreas naturais e da biodiversidade; (c) manutenção da qualidade do ambiente construído e gestão da salubridade do ar interior (CIB, 1999).

Entretanto, o conceito de construção sustentável deve variar conforme as prioridades de cada país e relaciona-se com seu clima, cultura, tradições construtivas, estágio de desenvolvimento industrial, natureza das edificações existentes e características dos diversos agentes envolvidos no processo construtivo de cada país.

Assim sendo, para estabelecer as prioridades brasileiras, e a partir da publicação da Agenda 21 do CIB, John *et al.* (2000) propõem uma agenda para a indústria da construção civil brasileira considerando nossas particularidades e necessidades ambientais, funcionais, sociais e

econômicas. Esta agenda preconiza a construção sustentável no Brasil através de ações sobre os seguintes tópicos:

- ❖ redução de perdas e desperdício de materiais de construção;
- ❖ reciclagem de resíduos da indústria da construção civil como materiais de construção, inclusive dos resíduos de construção e demolição;
- ❖ eficiência energética das edificações;
- ❖ conservação da água;
- ❖ melhoria da qualidade do ar interior;
- ❖ durabilidade e manutenção;
- ❖ tratamento do déficit em habitação, infra-estrutura e saneamento;
- ❖ melhoria da qualidade do processo construtivo.

Neste contexto, as empresas construtoras de edifícios surgem com grande potencial de contribuição, uma vez que interagem com vários elementos da cadeia produtiva da construção civil. Seu papel, além de minimizar e eliminar as interferências negativas de suas próprias atividades produtivas, é incentivar o compromisso ambiental de fornecedores de materiais e serviços, inclusive dos projetistas, além de estimular a conscientização por ações também por parte dos incorporadores e usuários dos edifícios.

Os itens seguintes pretendem caracterizar as interferências consideradas mais significativas das atividades de responsabilidade das empresas construtoras de edifícios e apresentar o panorama atual das ações orientadas à construção sustentável empreendidas pelo setor, meio acadêmico, político e legislativo, enfatizando a questão ambiental.

2.1 INFLUÊNCIAS DAS ATIVIDADES DAS EMPRESAS CONSTRUTORAS DE EDIFÍCIOS NO MEIO AMBIENTE

O sub-setor da construção civil alvo deste estudo é o de edificações e, em função do produto, compreende as edificações habitacionais, comerciais ou administrativas, industriais e para serviços públicos.

Neste item pretende-se apontar a interação das atividades das empresas construtoras de edifícios com o meio ambiente e como a situação se torna, também neste setor, insustentável sob o ponto de vista ambiental.

Segundo a associação francesa *Haute Qualité Environnementale* (HQE, 2001a), a interação do edifício com o meio ambiente dá-se em momentos distintos de sua existência e envolve diferentes agentes da cadeia produtiva, dentre os quais as empresas construtoras. E estas, apesar de responsáveis diretamente pela produção, também exercem influência em cada uma das fases do ciclo de vida de um edifício, as quais compreendem o planejamento, implantação, uso, manutenção, reabilitação e demolição.

Degani; Cardoso (2002) apresentam os elementos de interface com o meio ambiente para as atividades desenvolvidas em cada fase do ciclo de vida de um edifício. O artigo ressalta o esgotamento de recursos naturais e a poluição como sendo os impactos ambientais, ou seja, as conseqüências nocivas ao meio ambiente, considerados mais significativos em decorrência dos elementos identificados.

Tratando inicialmente do esgotamento de recursos naturais, considera-se como seu principal contribuinte a própria produção dos bens edificados, cujas dimensões físicas são consideradas as maiores do planeta e, por conseqüência, eleva-se o volume de recursos consumidos na fase de implantação. Considera-se também significativo o consumo de energia elétrica e água praticado atualmente pela população na fase de uso, o que em parte também deve-se às características construtivas de nossas edificações.

Quanto à poluição, esta pode originar-se de vários aspectos ambientais identificados. A geração de resíduos sólidos e líquidos em todas as fases do ciclo de vida de um edifício ocasiona a poluição do solo e águas. Grande parte da responsabilidade pelo elevado volume de resíduos descartados na fase de construção é atribuída às perdas e desperdícios, e para as fases de manutenção, reabilitação e demolição, pode-se responsabilizar a própria grande quantidade de recursos aplicados.

Além da poluição gerada na produção dos materiais, componentes e equipamentos incorporados aos edifícios, pode-se observá-la ainda sob os seguintes aspectos: (a) poluição atmosférica – decorrente principalmente da emissão de material particulado respirável nas fases de implantação e demolição, e também da emissão de CO₂ e CFC provenientes da possibilidade de ocorrência de incêndios, perfurações de equipamentos e alguns utensílios domésticos nas fases de uso, manutenção e demolição; (b) poluição sonora – detectada durante as fases de implantação, manutenção e demolição, e que afeta diretamente a comunidade vizinha, causando desconforto; (c) poluição do ar interior – detectada durante a fase de uso do edifício, por meio da criação de ambientes internos poluídos pelo condicionamento do ar, por poluentes emitidos pelos materiais empregados, pelo solo ou até mesmo pelas atividades relacionadas ao uso e operação de equipamentos e produtos de limpeza, como por exemplo compostos orgânicos voláteis, microorganismos patogênicos, poeiras, partículas e fibras, radônio, dentre outros.

Entretanto, para esta pesquisa e dentre os aspectos relacionados, ressaltam-se dois como sendo os mais significativos para a fase de produção – etapa na qual as empresas construtoras de edifícios, foco deste trabalho, possuem maior responsabilidade e exercem maior influência. São eles: (a) a grande quantidade de matéria-prima consumida e o fato desta ser obtida a partir da extração de recursos naturais, e (b) o alto volume de resíduos sólidos depositados no meio ambiente urbano.

Estes dois aspectos evidenciam-se também pelo fato de serem questões freqüentes nas pesquisas acadêmicas e alvo de ações setoriais, conforme descrições do item 2.2 desta pesquisa. Os subitens seguintes detalham estes aspectos destacados.

2.1.1 Consumo de recursos naturais

Em grande parte, a matéria-prima empregada nas obras brasileiras é obtida da extração de recursos naturais, como por exemplo a areia, o cimento Portland, a pedra britada, o aço e a madeira. Observa-se que o volume de matéria-prima consumida na produção de edifícios é elevado e crescente, e que este expressivo volume deve-se às grandes dimensões dos produtos resultantes das atividades construtivas e à tendência, no Brasil, de atendimento à demanda por moradias e novos empreendimentos – decorrentes do próprio crescimento populacional, do déficit observado, do desenvolvimento econômico e do fim da vida útil e obsolescência das edificações existentes.

A questão do consumo de matéria-prima em excesso também deve ser abordada. De acordo com Paliari (1999), sempre que é consumida uma quantidade maior de material do que a estritamente necessária gera-se uma perda, e esta pode refletir-se na forma de gastos extras para a aquisição dos materiais adicionais, no consumo adicional de mão-de-obra para movimentar e aplicar tais materiais e, principalmente, na maior utilização dos recursos naturais de nosso planeta.

John (2000) apresenta alguns valores para o atual consumo de recursos naturais no setor da construção civil estimados por diferentes autores: conforme o país, de 14% a 75% da totalidade de recursos naturais extraídos destinam-se à construção civil; no Japão, em 1995, estimou-se o consumo para a construção civil em cerca de 50% dos materiais circulantes na economia; no Reino Unido em 1998 o consumo estimado variou de 250 a 300 milhões de toneladas de agregados/ano; e nos Estados Unidos, o volume estimado em 1999 indica um consumo anual setorial de 2 bilhões de

toneladas, representando cerca de 75% dos materiais consumidos na economia norte-americana. Outras fontes ainda apontam que o consumo de agregados oscilaria entre 1 a 8 toneladas/habitante.ano.

No Brasil, o levantamento da produção de agregados para a construção civil é feito pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM)⁴, o qual calculou, para o ano de 2001, o valor de 399 milhões de toneladas de agregados produzidos para a construção civil. Deste total, 162,8 milhões de toneladas representam as pedras britadas e 236,1 milhões de toneladas a areia. Assim sendo, o consumo brasileiro de agregados poderia ser estimado em aproximadamente 2,3 toneladas/habitante.ano.

Os principais impactos ambientais decorrentes da extração de recursos naturais são a escassez e extinção das fontes e jazidas, além de alterações na flora e fauna do entorno destes locais de exploração. Em *Industry and Environment* (1996) foi feito um alerta para o limite dos estoques de algumas reservas de matérias prima. Pode-se citar, como exemplo, que em São Paulo o esgotamento das reservas próximas da capital faz com que a areia natural já esteja sendo transportada de distâncias superiores a 100 km, implicando em enormes consumos de energia e geração de poluição (John, 2001).

Tendo sido caracterizado o consumo de recursos naturais decorrente das atividades construtivas, verifica-se a necessidade de ação por parte das empresas construtoras no sentido de controlar este consumo. Para tanto, esta pesquisa sugere o controle do desperdício de recursos na fase de produção e, principalmente, a atuação mais efetiva das empresas construtoras durante a fase de planejamento, ocasião em que são selecionados os materiais e componentes, as tecnologias construtivas e na qual também é feita a caracterização dos sistemas prediais – sendo, todos estes, fatores determinantes para o bom desempenho ambiental e para a extensão da vida útil do empreendimento.

⁴ Disponível em: <www.dnpm.gov.br>. Acesso em: abril 2003.

E, tratando do processo seletivo de materiais e componentes, segundo Cardim (2001), não há metodologia prática que apoie este processo, assim sendo, toma-se partido de outras metodologias tal como a análise do ciclo de vida. Alguns setores tais como o do aço, alumínio, plástico, madeira, cimento e concreto, já divulgam o perfil ambiental de seus produtos⁵. Entretanto, é de interesse que estes dados excedam o caráter mercadológico voltado à defesa e promoção de seus produtos, e passem para o domínio público, ampliando as bases de dados disponíveis e igualando o modo de dimensionamento e caracterização dos materiais e sistemas, facilitando assim o processo seletivo.

Ainda tratando-se da seleção de materiais e componentes a serem aplicados nas edificações, ressalta-se o conceito da durabilidade. Segundo Sjöström (2000), além do conhecimento específico da durabilidade de materiais e produtos é preciso avaliar o funcionamento do conjunto por eles formado – o qual deve manter seu desempenho técnico durante toda a vida útil pretendida. Para esta análise, Sjöström (2000) sugere que sejam utilizados dados sobre a vida útil dos empreendimentos edificados, obtidos a partir de *feedback* de clientes, empreendedores e sociedade, e ainda, que o enfoque seja dado sobre a conservação de recursos, confiabilidade dos produtos de construção, aspectos relativos à saúde e segurança, e também sobre os aspectos de manutenção, desenvolvimento e reabilitação do ambiente construído existente.

Adicionalmente à questão da durabilidade, a reciclabilidade surge como sendo outro fator relevante no processo de seleção de materiais e componentes voltado ao controle do consumo de recursos naturais. Thormark (2001) considera a conservação dos recursos naturais como uma das conseqüências da reciclagem, e ressalta que maior importância deve

⁵ Pode-se encontrar dados relativos às políticas ambientais de alguns produtores de materiais para a construção civil nos seguintes sítios da *Internet*: (a) aço (IISI e *British Steel*) <www.britishsteel.co.uk>; (b) alumínio (*Asociación Mundial del Aluminio*) <www.world-aluminium.org>; (c) madeira (*Federación del comercio de maderas*) <www.ttf.co.uk>; (d) plásticos (APME) <www.apme.org>; (e) cimento (CEMBUREAU) <www.cembureau.be>.

ser dada aos metais e aos materiais que possam substituir os agregados. O autor também menciona que o uso de concreto reciclado, tijolos de argila e concreto leve podem atender à necessidade total por agregados em novas edificações e em reabilitações.

Outra observação de Thormark (2001), referente à seleção de materiais, é que caso seja necessário empregar materiais cuja produção exija elevado consumo de energia ou obtidos a partir da matéria-prima escassa, estes deverão ser, pelo menos, recicláveis, fáceis de desmontar e cujo processo de aplicação e uso facilitem sua reciclagem, por exemplo evitando contaminações.

Para apresentar um resumo, Fábregas *et al.* (1998) *apud* Cardim (2001) listaram alguns critérios ambientais considerados adequados para o processo de seleção de materiais de construção. São eles:

- ❖ Recursos renováveis – Os materiais elaborados a partir de matérias primas e energias renováveis, ou bastante abundantes, são preferíveis àqueles que se utilizam de fontes convencionais ou escassas (por exemplo: combustíveis fósseis, minerais escassos, etc.). Este critério tem caráter de preservação e refere-se também ao efeito biodegradável dos materiais.
- ❖ Consumo energético – O balanço energético do material selecionado deve apontá-lo como um produto de baixo gasto energético durante todo o seu ciclo de vida, especialmente quando comparado com outro sob os mesmos critérios.
- ❖ Valorização de resíduos – O uso de materiais elaborados a partir de resíduos, reutilização ou reciclagem de subprodutos da construção devem ser preferíveis frente a outros materiais com fontes de matéria prima convencional.
- ❖ Industrialização – Os produtos pré-fabricados ou montados industrialmente que dispõem de um balanço racional em seu ciclo de

vida, principalmente sob o ponto de vista econômico, são mais favoráveis.

- ❖ Tecnologia limpa – Todas as fontes de matéria prima e energia empregadas na produção do material, bem como relacionadas à eficiência do processo produtivo (extração, transformação e acabamento), devem assumir o caráter não contaminante.
- ❖ Toxicidade – A ausência de efeitos alérgicos, emissões tóxicas, anormalidades eletromagnéticas e a minimização da radioatividade natural constituem critérios básicos durante a seleção de materiais e componentes.
- ❖ Durabilidade – Todas as informações relativas ao valor funcional, durabilidade e práticas de manutenção, voltadas para que este produto resista adequadamente às condições de uso ao longo de sua vida útil, são valores fundamentais e que devem ser considerados nos processos seletivos.

Da observação destes critérios pressupõe-se a necessidade de analisá-los de modo conjunto, uma vez que há a possibilidade de que uma característica positiva interfira negativamente no desempenho de outro critério – como por exemplo, a reciclagem de um subproduto pode demandar gasto energético que inviabilize o produto obtido, sob o ponto de vista ambiental.

Ainda tratando-se do consumo de recursos naturais, e de modo complementar às fases de planejamento e implantação, este trabalho inclui referências ao consumo de água e energia durante a fase de uso. Apesar da ciência de que esta questão não é de exclusiva responsabilidade das empresas construtoras e projetistas, pois também decorre do comportamento dos usuários das edificações, este consumo deve ser rigorosamente planejado. Seguem algumas referências a estas questões:

- ❖ Consumo de água – a distribuição não homogênea do crescimento populacional e do desenvolvimento das atividades humanas, agravada pela distribuição geográfica de fontes de água também irregular, contribuem para o aumento de pressões sobre os mananciais disponíveis e de fácil acesso – os quais representariam cerca de 0,3% do volume total de água do planeta (UNESCO⁶). Desta forma, a escassez de água e a sua deterioração, decorrente da própria ocupação e atividade humana, são questões para serem trabalhadas.
- ❖ Consumo de energia – segundo dados do Balanço Energético Nacional de 2001⁷, a energia elétrica consumida nos edifícios residenciais, comerciais e do setor público representam 47,35% do total da energia elétrica consumida no Brasil; na União Européia este percentual é de 40% (Wenblad, 2001). Para o setor residencial brasileiro o principal problema é o aquecimento da água, e nos setores comerciais e públicos o consumo energético mais significativo provém da iluminação e em seguida das instalações de ar condicionado (Lamberts; Westphal, 2000).

Neste contexto, o papel das empresas construtoras compreende a avaliação dos projetos de instalações hidro-sanitárias e elétricas no tangente ao uso de equipamentos e configurações adequados que visem a otimização do consumo, e talvez até o uso de fontes alternativas, enquanto mantém a qualidade dos serviços instalados. Também é significativo o papel da construtora no tangente às orientações de uso e manutenção repassadas aos usuários (CSTB, 2002a).

Para encerrar este item, esta pesquisa refere-se à Agenda 21 Brasileira, a qual, apesar do impacto gerado pelo consumo elevado de recursos minerais, não deixa claro como a exploração de tais recursos deva ser conduzida no Brasil – mesmo havendo um capítulo destinado a recursos terrestres. O documento apresentado pelo governo brasileiro no encontro

⁶ Referência encontrada na *homepage* do Programa de Uso Racional da Água (PURA-USP). Disponível em: <www.pura.poli.usp.br>. Acesso em: março 2003.

⁷ Disponível em: <www.mme.gov.br>. Acesso em: abril 2003.

Rio+5 também reconhece que os avanços em relação ao planejamento e à gestão dos recursos terrestres estão aquém das necessidades do país.

2.1.2 Geração de resíduos sólidos

Não obstante o crescimento da demanda por novas edificações, observa-se o alcance do fim da vida útil de muitos empreendimentos brasileiros, geralmente projetados para durarem cerca de 50 anos⁸. E, a partir de então, são desencadeadas as práticas de reformas, reabilitações, demolições e novas construções. Como consequência verifica-se o aumento da geração de resíduos de construção, manutenção e demolição, também denominados RCD⁹, e este é um aspecto de extrema importância para a construção civil e que deve ser considerado.

Observa-se que normalmente as administrações públicas brasileiras não oferecem regularmente os serviços de coleta e destinação destes rejeitos, provocando a ocorrência de despejos clandestinos em vias e logradouros públicos, terrenos baldios, margens de córregos e, ainda, ocasionado o surgimento de bota-foras irregulares que acabam se transformando em lixões.

Dentro do termo genérico RCD podem ser encontrados produtos de diferentes origens e natureza, os quais causam impactos distintos no meio ambiente, tais como: argamassas a base de cimento e cal, resíduos de cerâmica vermelha (como tijolos e telhas), cerâmica branca (especialmente a de revestimento), concreto armado ou não, solo, rocha, metal, madeira, papel, plásticos diversos, material betuminoso, vidro, gesso em pasta e placa, tintas e adesivos, restos de embalagens, cimento amianto, produtos de limpeza de terrenos, entre outros.

⁸ Vida útil exigida pela *Union Européenne pour L'Agrément Technique dans la Construction* (UEAtc), para subsistemas tais como estruturas, fachadas, portas e janelas.

⁹ Sigla empregada em textos de diversos autores para designar os resíduo de construção, manutenção e demolição, a qual também será adotada nesta pesquisa.

O anexo 1 apresenta alguns exemplos de composição dos RCD obtidos por diferentes autores e em diversas localidades brasileiras e do exterior. Pinto (1999) e Angulo (2000) atribuem a diferença dos valores encontrados entre diversos países à diversidade das tecnologias construtivas utilizadas; como exemplo é citada a grande presença da madeira na construção norte-americana e japonesa, e sua presença menos significativa na construção européia e brasileira. Angulo (2000) ainda acrescenta que em novas construções esta variabilidade na composição dos RCD também ocorre em função do cronograma de execução de serviços, fazendo com que em cada período os materiais e índices de perdas sejam diferentes.

Nota-se ainda que, qualitativamente, os resíduos provenientes das fases de implantação, manutenção e demolição também podem conter substâncias perigosas, como adesivos, tintas, óleo, baterias, biocidas incorporados a madeiras tratadas, sulfatos provenientes da dissolução de gesso, e outros, agravando o impacto da contaminação do solo, águas e ar.

Outro aspecto dos resíduos sólidos a ser observado, além de sua composição, é o volume total gerado. Ressalta-se que para as novas edificações a geração de resíduos está diretamente relacionada às perdas ocorridas, sendo bastante considerável a fração proveniente do desperdício¹⁰. Assim sendo, Andrade *et al.* (2001), a partir da análise dos indicadores de perdas de materiais estabelecidos na pesquisa 'Alternativas para a Redução do Desperdício de Materiais nos Canteiros de Obra'¹¹, estimaram a parcela do valor do indicador global de perdas que diz respeito ao entulho gerado¹². Segundo os autores, o interesse em conhecer o volume de entulho gerado nas atividades construtivas já existe há algum

¹⁰ Desperdício é a fração das perdas que excede ao considerado inevitável no limite característico da tecnologia (Andrade, 1999).

¹¹ Pesquisa nacional realizada por um grupo de universidades brasileiras sob a coordenação do PCC - EPUSP, com apoio da FINEP / Programa Habitare, do ITQC (organismo não mais atuante) e do SENAI, tendo-se como resultado o estabelecimento de indicadores de perdas de materiais em quase uma centena de canteiros de obras.

¹² De acordo com Paliari (1999) as perdas, ou seja, a quantidade de material consumido em excesso, tem sua parcela de entulho sendo as demais atribuídas ao material que fica incorporado ao elemento construtivo e a um possível roubo na obra.

tempo, e recentemente tem aumentado em decorrência da discussão de questões ambientais e da busca por comunidades sustentáveis.

A parcela dos indicadores de perdas relativa ao entulho gerado por serviço encontra-se descrita na tabela 2.1. Por meio dos dados apresentados é possível verificar a quantidade de entulho estimada para cada material e a cada serviço executado. Nota-se ainda que em alguns casos a parcela relativa ao entulho constitui-se na totalidade do indicador global de perdas detectado, e em outros a parcela de entulho constitui-se em uma fração do indicador havendo portanto a fração correspondente à perda incorporada.

Tabela 2.1 Tabela simplificada da estimativa do entulho por unidade de serviço (Andrade *et al.*, 2001)

MATERIAL	u.m.⁽¹⁾	u.s.⁽²⁾	Perda global (u.m./u.s)	Entulho (% em relação à perda global)	Entulho (u.m./u.s.)
Concreto usinado	m ³	m ³	0,0900	15	0,014
Aço	kg	kg	0,1100	70	0,077
Blocos	m ²	m ²	0,13	100	0,130
Argamassas – alvenaria	m ³	m ²	0,0010	16	0,002
Argamassas – paredes e tetos	m ³	m ²	0,0013	19	0,002
Argamassa fachada	m ³	m ²	0,0020	18	0,001
Argamassa contrapiso	m ³	m ²	0,0110	05	0,001
Placas cerâmicas fachada	m ²	m ²	0,13	100	0,130
Placas cerâmicas piso	m ²	m ²	0,19	100	0,190
Placas cerâmicas parede	m ³	m ²	0,13	100	0,130
Gesso paredes	m ³	m ²	0,0015	50	0,001
Gesso teto	m ³	m ²	0,0015	50	0,001

(1) u.m. = unidade com que se mensura o material utilizado

(2) u.s. = unidade do serviço onde o material é utilizado

Andrade *et al.* (2001), a partir da transformação dos resultados obtidos para o entulho expressos em unidade de material por unidade de serviço para unidade de material por m^2 de piso executado e, em seguida, transformando estes mesmos valores para massa de entulho por m^2 de piso executado, chega ao valor de 49,58 kg de entulho estimados para cada m^2 de piso construído. Isto pode significar que, considerando a massa do edifício igual a 1.200 kg/m^2 (Pinto, 1999), o entulho gerado nos canteiros de obra brasileiros representa aproximadamente 4,13% da massa do edifício.

No entanto, o valor de entulho estimado de $49,58 \text{ kg/m}^2$ de piso construído é bem inferior à taxa de 150 kg de resíduo por metro quadrado construído estimados por Pinto (1999). Para este autor, a estimativa do volume total de RCD gerado nas cidades brasileiras pode basear-se em cálculos a partir de indicadores sobre as estimativas de áreas construídas, a movimentação de cargas pelos coletores e o acompanhamento de descargas nas áreas utilizadas como destinação final dos resíduos, verificadas as devidas sobreposições. Pode-se, portanto, atribuir a esta diferença de valores verificadas pelos autores, o fato de Andrade *et al.* (2001) aplicar os indicadores percentuais de entulho, por serviço, sobre a massa de cada material utilizado por metro quadrado de piso construído, enquanto Pinto (1999) utiliza os seguintes valores aproximados: 50% de entulho gerados sobre 25% de perda média de materiais nos processos construtivos, aplicados sobre uma massa estimada para a edificação de 1200 kg/m^2 , não considerando, portanto, a interferência da variação da massa de cada resíduo gerado por cada atividade sobre o metro quadrado de piso construído.

Pinto (1999) também apresenta uma estimativa para os RCD gerados por habitante ao ano no Brasil no valor de 230 a 660 kg. E Brito Filho (1999) aponta que na cidade de São Paulo só a indústria da construção civil gera um volume mensal de resíduos de aproximadamente 90.000 m^3 , considerando-se apenas o material que chega em aterros oficiais. Ao fazer uma extrapolação deste volume para os terrenos baldios, bota-foras

irregulares, áreas ermas e fundos de vale, estima-se que atinjam 60% dos volumes registrados, o que seria algo em torno de 144.000 m³ por mês.

Nos Estados Unidos, em 1996, foi estimado o valor de 136 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição, conforme documento apresentado ao *United States Environmental Protection Agency* (U.S.EPA) pelo *Office of Solid Waste* (EPA, 1998). Sendo 48% gerados nas demolições, 44% provenientes de reformas e apenas 8% de novas construções. Revelando ainda os valores médios de 1,99 kg de resíduos / m² (4,38 pounds/m²) para construções residenciais novas e 1,76 kg/m² (3,89 pounds/m²) para construções não residenciais novas.

Para as diferenças encontradas na quantidade de resíduo gerada em diversas localidades, Zordan (1997) considera que elas decorrem do estágio de desenvolvimento da indústria de construção local: a qualidade da mão-de-obra, as técnicas construtivas empregadas, a adoção de programas de qualidade, etc. Porém, deve ser observado que estas diferenças também estão relacionadas à falta de metodologia empregada no levantamento de dados. Em seu estudo, Pinto (1999) mostra que para algumas localidades são apontados valores coletados nos próprios canteiros de obra e, para outras, a fonte de coleta foram as áreas de destinação final, não havendo portanto como comparar os números apresentados.

As interferências no meio ambiente originadas da incorreta deposição dos RCD nos ambientes urbanos são as seguintes, enumeradas por Pinto (1999): (a) comprometimento da qualidade do ambiente e da paisagem local, levando inclusive ao prejuízo das condições de tráfego de pedestres e veículos; (b) interferência na drenagem, afetando desde a drenagem superficial até a obstrução de córregos, ocasionando problemas de enchentes; (c) necessidade de investimentos em obras de contenção e reservação temporária dos elevados volumes de água para cumprir a função anteriormente atribuída às áreas naturais; (d) aumento no volume de resíduos industriais, bem como daqueles classificáveis como 'volumosos',

resíduos vegetais e outros não-inertes, para os quais não são oferecidas soluções aos geradores; (e) criação de ambiente propício à proliferação de vetores prejudiciais às condições de saneamento e à saúde humana.

Há outra questão ambiental resultante da insustentável gestão de resíduos adotada atualmente: é a queima de combustíveis fósseis (não renováveis) para o transporte de resíduos que se agrava com o acelerado processo de adensamento urbano nos últimos anos, o qual faz com que as áreas mais próximas se esgotem rapidamente gerando o distanciamento crescente dos bota-foras (Pinto, 1999). Deste fato também surgem problemas econômicos relativos ao aumento do custo para deposição¹³.

E, se forem considerados os aspectos do setor como um todo, verifica-se ainda a geração de resíduos durante a produção dos materiais e componentes nas diversas indústrias da cadeia produtiva da construção civil.

Salienta-se, no entanto, que a Agenda 21 Brasileira não dá a devida importância ao entulho de obra. O RCD permanece sendo considerado como material 'inerte'¹⁴ e que pouco impacto causa ao meio ambiente, o que não é verdade, como demonstra, por exemplo, um estudo realizada por Oliveira; Mattos; Assis (2001). Este estudo constata a necessidade da análise mais criteriosa dos resíduos de concreto descartados pelas obras de construção civil. Das análises químicas e de difratometria realizadas pelos autores em amostras expostas a água de chuva com pH baixo, foi verificado claramente que o resíduo de concreto está longe de ser considerado 'inerte',

¹³ A composição do custo de coleta por poliguidaste é formada por valores atribuídos ao deslocamento, mão-de-obra, administração e, em alguns aterros, pela taxa de descarte.

¹⁴ Esta denominação é função da classificação proposta pela norma NBR 10004 "Resíduos Sólidos: Classificação", a qual diferencia os resíduos sólidos em relação aos riscos potenciais que representam ao meio ambiente e à saúde pública em três classes de periculosidade: Classe I – perigosos; Classe II – não-inertes; Classe III – inertes. Segundo a norma resíduos inertes são quaisquer resíduos que quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente e conforme teste de solubilização, não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água.

além do que, se descartado em locais inadequados pode provocar a contaminação das águas e sua mineralização.

Mesmo considerando a possibilidade de os RCD serem considerados 'inertes', somente entraria nesta classificação o entulho composto por argamassas, tijolos, telhas, cerâmica, concretos e solo de escavação. Sabe-se, entretanto, que no Brasil o sistema de caçambas estacionárias recebe praticamente todo o material não coletado pelo serviço de coleta regular de resíduos domiciliares e de serviços de saúde. Assim, nem todo material coletado constitui-se apenas por 'inertes'; seria ideal e necessário classificar e separar o material antes de sua destinação final.

Pinto (1999) relata que é recente no Brasil a percepção da necessidade de ampliar o conceito de saneamento básico para saneamento ambiental, que lide de forma integrada com a água, esgoto, resíduos sólidos, drenagem e controle de vetores. Segundo o autor, os países europeus e o Japão, dada a sua densidade demográfica e a exiguidade de espaços para o alojamento de resíduos sólidos, possuem políticas elaboradas e consolidadas e, em função de sua elevada industrialização e carência de recursos naturais, destacam-se nos esforços para o conhecimento e controle dos RCD.

Da análise de uma massa de entulhos de construção civil, observa-se ainda que, apesar de sua heterogeneidade, a quase totalidade dos materiais que a compõem podem tornar-se potenciais matérias-primas (Brito Filho, 1999). Pinto (1999) também afirma serem formadas por parcelas recicláveis, a imensa maioria dos RCD gerados nas cidades por ele analisadas, e Agopyan (1998) acredita que a construção civil seria capaz de absorver quase totalmente os resíduos que produz. Assim, Pinto(1999) considera necessária a existência de uma gestão diferenciada para a captação e reciclagem dos resíduos provenientes das atividades construtivas.

Em vista de toda esta situação, pretende-se nesta pesquisa identificar o papel das empresas construtoras frente ao problema dos resíduos gerados. Espera-se que os agentes construtores voltem suas atenções ao

reconhecimento de seus índices particulares de geração de resíduos e a seu patamar tecnológico, buscando investir em melhorias para conquistar competitividade e racionalidade no uso de recursos não renováveis (Pinto, 1999).

Pressupõe-se ainda, que os fatores para os quais as empresas construtoras devam atentar-se, os quais influem diretamente no volume de resíduos gerados, são as perdas e desperdícios ocorridos durante a execução de novas edificações ou em reformas de edificações existentes, além daqueles relacionados ao projeto e seleção de materiais e tecnologias, que irão influir na composição e volume dos resíduos gerados durante o uso e a destinação final do empreendimento.

2.2 A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL E O SETOR DE EDIFICAÇÕES

Existem movimentos que vêm conduzindo o setor da construção civil para uma construção sustentável, alguns sob a forma de pressões externas, inclusive legais e regulamentares.

Para apresentar o panorama político e legislativo brasileiro, setorial e acadêmico da construção civil, são descritos e analisados a seguir alguns exemplos de ações em curso, os quais pretendem contribuir para o despertar do interesse das empresas construtoras sobre a questão.

2.2.1 Panorama político e legislativo brasileiro

A legislação ambiental brasileira é regida pela Política Nacional do Meio Ambiente, instituída em 31 de agosto de 1981 pela Lei 6.938. Assim, foi criado o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e organizada a administração ambiental nos seguintes órgãos: (a) órgão superior - Conselho do Governo; (b) órgão consultivo e deliberativo – Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); (c) órgão central - Ministério do Meio Ambiente; (d) órgão executor - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); (e) órgãos seccionais

estaduais; (f) órgãos locais. Desta maneira, cabe ao Ministério do Meio Ambiente o planejamento e supervisão da Política Nacional do Meio Ambiente, enquanto ao IBAMA cabe a execução desta Política em todas as suas etapas, desde a preservação dos recursos naturais até sua fiscalização e controle.

A exigência ambiental federal, atualmente aplicável às atividades desenvolvidas pelas empresas construtoras, refere-se à necessidade de desenvolvimento do estudo prévio de impacto ambiental (Epia) - conforme estabelecido pela Constituição da República Federativa do Brasil¹⁵, reforçando o previsto pela Lei 6.938/81 e também o exigido pelo CONAMA (resolução nº 001/86 – EIA/RIMA). Entretanto, esta exigência recai apenas na instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa modificação no meio ambiente, tais como: projetos urbanísticos acima de 100 hectares ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental; estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento; obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos; complexos e unidades industriais e agro-industriais; distritos industriais e zonas estritamente industriais; aeroportos; portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos; troncos coletores e emissários de esgotos sanitários; linhas de transmissão de energia elétrica; aterros sanitários; dentre outros (resolução CONAMA nº 001/86).

Conforme as regulamentações estaduais e municipais específicas, referentes ao processo de licenciamento ambiental (resolução CONAMA nº 237), o Epia pode corresponder ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) ou a outro estudo técnico relativo à fase de Licença Prévia (LP), como por exemplo, o Relatório Ambiental Preliminar (RAP) no estado de São Paulo.

A seqüência deste processo leva à elaboração do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), o qual corresponde ao elemento de instituição do pedido

¹⁵ Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Título VIII, capítulo VI, art. 225, § 1º. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Constituicao>. Acesso em: janeiro 2002.

de licença. O objetivo do RIMA é dar conhecimento ao público sobre a viabilidade ambiental do empreendimento, mediante a apresentação das conclusões e recomendações obtidas do EIA (Freitas *et al.*, 2001). O RIMA deve: (a) abordar a análise da área de influência do projeto e seus impactos ambientais; (b) contemplar as alternativas tecnológicas para os processos construtivos e materiais adotados; (c) definir as medidas mitigadoras dos impactos negativos, em especial, do sistema de descarte dos resíduos; (d) abordar os programas de acompanhamento e de monitoramento de impactos a serem adotados no empreendimento, inclusive os parâmetros a serem considerados (resolução CONAMA nº 001/86).

Resumindo, as exigências brasileiras descritas remetem-se aos processos de aprovação legal de empreendimentos e aos processos licitatórios e limitam-se às atividades de impacto ambiental significativo. Menciona-se, ainda, a tendência de agências financiadoras condicionarem seus contratos aos impactos e soluções propostas pelos projetos.

Segundo Thormark (2001), leis e regras têm sido introduzidas internacionalmente. Como exemplo o autor refere-se às tarifas na Suécia para a exploração de agregados naturais (introduzida em 1995) e também para a deposição de resíduos (começaram a ser cobradas a partir de 2000 e crescem consideravelmente).

O *Resource Conservation and Recovery Act* (RCRA), estabelecido nos EUA pela EPA, por meio do *Office of Solid Waste*, é outro exemplo. Este decreto pretende proteger o meio ambiente dos prejuízos decorrentes da deposição de resíduos, conservar energia e recursos naturais por meio da reciclagem e da recuperação, reduzir ou eliminar resíduos e corrigir as deposições irregulares e possíveis incidentes. Também menciona-se o decreto holandês denominado '*Buiding materials decree*', o qual limita o uso de materiais de construção conforme sua composição.

Exemplos como os citados acima podem indicar uma tendência mundial pela adoção de novas práticas legais semelhantes. No Brasil, começam a

surgir normas ambientais para as áreas de transbordo e triagem (ATT) e para aterros de resíduos de construção civil, e também normas técnicas para o uso de agregados reciclados em pavimentação e para o uso de agregados reciclados em concreto¹⁶.

É relevante observar que ainda não há para a construção civil brasileira exigências legais que estabeleçam limites para a emissão de resíduos sólidos e para a utilização de recursos naturais. Entretanto, começa a formalizar-se a legislação ambiental brasileira que poderá exercer influência nas atividades das empresas construtoras de edifícios. Espera-se que o fortalecimento dos seguintes projetos possa impulsionar o desenvolvimento sustentável do setor da construção de edifícios no Brasil:

- ❖ Resolução CONAMA nº 307, publicada em 5 de julho de 2002 e em vigor a partir de 2 de janeiro de 2003 – estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Nela, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte maneira: (a) Classe A - resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados; (b) Classe B - resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros; (c) Classe C - 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) Classe D - 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.

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

A resolução também estabelece que os municípios passam a responsabilizar-se pela estruturação de um Plano Integrado de

¹⁶ PINTO, Tarcísio. **Resíduos: reciclagem e destinação**. São Paulo, SINDUSCON, 17 Abril 2002. Palestra proferida por ocasião do *Workshop* 'O futuro da construção civil e o

Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o qual deverá: (a) estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para seu Programa Municipal e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da construção civil; (b) determinar as áreas aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes; (c) estabelecer os processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e disposição final; (d) definir critérios para cadastramento de transportadores; (e) atuar na orientação, fiscalização e controle dos agentes envolvidos; (f) dentre outras funções.

Os Programas Municipais devem estabelecer as diretrizes para a gestão de resíduos de responsabilidade dos pequenos geradores, e os Projetos devem ser elaborados pelas empresas construtoras, a cada empreendimento, e devem contemplar: (a) caracterização dos resíduos (identificação e quantificação); (b) triagem (conforme classificação estabelecida); (c) acondicionamento (garantir confinamento até o transporte); (d) transporte; (e) destinação final.

Assim, não é permitido que os resíduos de construção civil sejam dispostos em aterros de resíduos domiciliares e em áreas de bota-fora, o que representa um grande avanço em prol do meio ambiente.

De alguma forma, portanto, esta resolução acaba incentivando a adoção de sistemas de gestão ambiental pelas empresas construtoras, como ferramenta facilitadora e mantenedora das práticas de gestão dos resíduos sólidos.

- ❖ Política Nacional de Resíduos Sólidos¹⁷ - projeto de Lei que abrange os resíduos sólidos em geral. Nesta proposta os resíduos das atividades de construção classificam-se como 'especiais', juntamente com todos os demais resíduos, exceto os domiciliares e de limpeza urbana. Os resíduos devem ser objeto de planos de gerenciamento municipais com

meio ambiente', São Paulo, 2002.

¹⁷ Projeto de Lei relatado pelo deputado federal Emerson Kapaz. Suspensa a tramitação e votação do projeto final (substitutivo ao PL 203/A 91 e datado de junho de 2002), em virtude da saída do relator da Câmara dos Deputados (posição do projeto em fevereiro de 2003).

a finalidade de (a) reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos gerados; (b) aplicar a reutilização, a recuperação ou a reciclagem de resíduos que não puderem ser evitados; (c) realizar a disposição final de maneira a assegurar a proteção ao meio ambiente e a saúde pública.

Este projeto de Lei propõe responsabilizar pela gestão e destinação dos resíduos da construção civil: os proprietários do empreendimento ou imóvel; os construtores; e as empresas ou pessoas que prestam serviços de coleta ou disposição de resíduos. Porém, caberá ao município elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais, disponibilizando o local e a estrutura adequada para a gestão e destinação final dos resíduos.

Aos geradores habituais será exigida a elaboração e implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Especiais próprio e nos mesmos termos da Lei para os Planos do Município. Estes planos devem prover mecanismos que favoreçam a redução do volume de resíduos, sua reutilização, sua valorização, e ainda, a minimização de eventuais impactos ao meio ambiente. Ressalta-se a necessidade de ser mantido nas empresas um inventário dos resíduos gerados e o registro da conduta adotada conforme a classificação dos resíduos.

Este procedimento é perfeitamente aplicável nas empresas construtoras, entretanto, dependerá da adequação e credenciamento das empresas prestadoras de serviços de coleta e do apoio do município.

- ❖ Agenda 21 Brasileira - lançada apenas em julho de 2002, dez anos após o Rio 92. Seu plano de ação deverá ainda levar bastante tempo para ser concretizado. Apesar de não abranger aspectos que envolvam diretamente a construção civil e não apresentar apoio às iniciativas das empresas construtoras, há como fator positivo o fato de apontar como requisito tecnológico e científico a necessidade de haverem mecanismos de articulação entre instituições de pesquisa, associações profissionais, e agentes promotores e executores no âmbito do Programa Brasileiro da

Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)¹⁸ - para o melhor aproveitamento das pesquisas sobre sistemas construtivos, materiais de construção e conforto ambiental. Também verifica-se que a Agenda 21 Brasileira, na condição de suporte para o desenvolvimento científico e tecnológico, recomenda a adequação dos programas de pós-graduação à formação e à conscientização para o desenvolvimento sustentável, sobretudo mediante a criação de novos cursos integradores e interdisciplinares (CPDS; MMA, 2000).

2.2.2 Panorama setorial

Quanto ao panorama setorial, já se percebe a existência de movimentos direcionados à sustentabilidade das atividades desenvolvidas pelas empresas construtoras, geralmente conduzidos por agentes públicos, organismos e sindicatos setoriais.

As ações municipais são fortes elementos indutores da adoção de práticas sustentáveis no setor da construção civil. No Brasil, como exemplo, pode-se mencionar o Programa Entulho Limpo (PEL) em desenvolvimento em Brasília. O programa é uma parceria entre o SINDUSCON-DF, o Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (UnB) e a ONG Eco Atitude, e pretende tratar a gestão de resíduos através de aplicações de agregados reciclados na construção de habitações de interesse social, pavimentação e revitalização de áreas urbanas degradadas.

O PEL justifica-se no crescimento da adoção do PBQP-H e das normas ISO para sistemas de gestão, e especialmente na publicação da resolução CONAMA nº 307 relativa à gestão dos resíduos da construção civil. Como benefícios, o programa espera obter: (a) redução dos custos com a remoção do entulho ao encaminhar os recicláveis para o mercado formado e comercializá-lo e (b) redução do desperdício, pois ao segregar resíduos é

¹⁸ Programa através do qual o setor da construção civil, em parceria com o governo federal, procura replicar nacionalmente as experiências bem sucedidas na área da qualidade de forma a beneficiar as empresas, governos e consumidores.

facilitada a identificação dos focos de maior geração dos mesmos para atuar na sua redução.

O PEL parte da educação ambiental para a coleta seletiva em 10 canteiros de obras de 10 construtoras de Brasília (prazo de 6 meses para implantação a partir de setembro de 2002) possuidoras de certificados ISO 9001:2000 ou nível A do PBQP-H, e prossegue com o estudo de alternativas para a implantação da Unidade de Produção de Agregados Reciclados para Construção Civil (UPARCC) e sua implantação, operação e gerência, culminado com a certificação destas obras envolvidas (selo verde).

Outro exemplo é a criação do Comitê de Meio Ambiente, Segurança e Produtividade (COMASP), do SINDUSCON-SP. O comitê é formado por empresas associadas, as quais constituem um fórum permanente de debates sobre as questões ambientais fundamentais para o desenvolvimento e capacitação das empresas da construção, identificando as suas necessidades e problemas e encaminhando soluções. O COMASP iniciou, em janeiro de 2003, o Programa de Gestão de Resíduos em Canteiros de Obra. Formou-se um grupo piloto de construtoras que trabalham no aperfeiçoamento de sua logística em canteiro, com o intuito de organizar, segregar e acondicionar seus resíduos, além de providenciar sua correta destinação mediante transportadoras credenciadas e devidamente selecionadas. O Programa ainda abrangerá o desenvolvimento dos fornecedores de materiais, equipamentos e serviços necessários a estas atividades, e também dos receptores dos resíduos para uso em reciclagem, ATT (áreas de transbordo e triagem) ou aterros. Outro objetivo do programa é a conscientização para a diminuição da geração dos resíduos.

Adicionalmente, representantes do COMASP, da Secretaria de Serviços e Obras e Limpurb, do Sindicato das Empresas Removedoras de São Paulo (SIERESP) e consultores técnicos, têm discutido e desenvolvido ações para a viabilização da criação da Política Municipal de Resíduos (no município de São Paulo). E dentre elas, a definição das providências que deverão ser

tomadas pelos geradores (construtoras), transportadores de resíduos e pelo município. Como resultado destas ações, os associados do SINDUSCON-SP têm acesso à relação atualizada das empresas transportadoras de resíduos credenciadas na Limpurb e receberão orientações sobre as cláusulas mínimas que deverão constar nos contratos de remoção de resíduos.

No Brasil, a gestão de resíduos também é praticada em Belo Horizonte, em cidades do interior paulista (como Ribeirão Preto), em Londrina e Salvador. Segundo Pinto (2000), as administrações municipais são impulsionadas a adotar soluções em virtude da grande massa de resíduos de construção gerada nos últimos cinco anos.

No entanto, segundo Angulo (2000), os processos de reciclagem de RCD nas centrais de moagem brasileiras limitam-se à geração de materiais reciclados voltados para o consumo público municipal, e Pinto (2000) acrescenta que alguns municípios simplesmente instalaram equipamentos de britagem enquanto outros já constituíram políticas específicas, para médio e longo prazo, potencializando resultados mais significativos.

Salienta-se também que as empresas construtoras brasileiras submetidas ao regimento do Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras - Construtoras (SiQ-C), do PBQP-H, já precisam comprovar o seu conhecimento e consideração a respeito dos impactos ambientais dos resíduos sólidos e líquidos gerados em canteiros de obra; sendo também responsáveis pela adequada disposição destes resíduos. Porém, infelizmente, esta prática ainda não é suficiente e não garante a correta disposição final dos resíduos gerados.

No exterior também são verificadas diversas ações envolvendo as empresas construtoras, direta ou indiretamente. Dentre elas, salientam-se os papéis do consórcio internacional *Green Building Challenge* (GBC) e da associação francesa *Haute Qualité Environnementale* (HQE), especialmente no que refere-se à avaliação do desempenho ambiental de edifícios:

- ❖ GBC – consórcio internacional reunido com o objetivo de desenvolver um novo método para avaliar o desempenho ambiental de edifícios. O Canadá coordenou a primeira fase de desenvolvimento e, a partir de 2000, a coordenação do GBC e da seqüência de conferências '*Sustainable Buildings - SB*' foi absorvida pela *International Initiative for Sustainable Built Environment* (iiSBE). O GBC diferencia-se pela proposição de uma nova geração de sistemas de avaliação, desenvolvida para refletir as diferentes prioridades, tecnologias, tradições construtivas, e até mesmo valores culturais, para os diferentes países (Silva, 2000). A autora menciona ainda que a ferramenta utilizada na primeira fase da pesquisa, o *software* GBTool¹⁹, apesar de servir de base para as propostas seguintes, não é aplicado devido a sua complexidade e dificuldade de utilização.

Em 2000, durante a Conferência SB 2000, uma equipe brasileira integrou-se ao GBC. Sua estratégia para desenvolver e implementar uma metodologia brasileira para a avaliação do desempenho ambiental de edifícios centraliza-se no Programa Nacional de Avaliação de Impactos Ambientais de Edifícios (BRAiE). Este programa coordena várias pesquisas, inicialmente desenvolvidas no estado de São Paulo, cujos objetivos são identificar as prioridades brasileiras e definir os indicadores também específicos para o Brasil. As principais dificuldades encontradas relacionam-se à falta de dados e de normalização específica que suportem o estabelecimento dos indicadores nacionais (Silva *et al.*, 2002b).

- ❖ HQE – associação francesa, fundada em 1996, que lidera o movimento HQE® em prol da edificação com Elevada Qualidade Ambiental na França. A associação congrega um conjunto de agentes da cadeia produtiva, tais como a administração pública direta, entidades setoriais de fornecedores de produtos e serviços (planejamento, projeto, obra),

¹⁹ Disponível em: <buildingsgroup.nrcan.gc.ca/Projects_e/GBTool.html>.

ministérios interessados pela questão, instituições de pesquisa, etc., num total de 40 entidades.

A associação HQE® define 14 categorias de preocupações ambientais que devem ser respeitadas pelos edifícios e que se encontram agrupadas em quatro famílias: (a) eco-construção (relação do edifício com seu entorno; escolha integrada dos produtos, sistemas e processos construtivos; canteiro de obras com baixo impacto ambiental); (b) eco-gestão (gestão da energia; gestão da água; gestão dos resíduos; gestão da limpeza e manutenção); (c) conforto (conforto higrotérmico; conforto acústico; conforto visual; conforto olfativo); (d) saúde (qualidade sanitária dos ambientes; qualidade sanitária do ar; qualidade sanitária da água).

Observa-se que as famílias (a) e (b) preocupam-se com a dimensão ambiental da sustentabilidade, enquanto as famílias (c) e (d) voltam-se ao aspecto social, determinando preocupações relacionadas aos usuários dos edifícios.

Estas 14 categorias originaram uma proposta de referencial de avaliação das características de elevado desempenho ambiental de empreendimentos (HQE, 2001a). Trata-se de uma proposta de avaliação que tem como mérito explicitar os objetivos através de exigências e de propor indicadores operacionais para avaliá-los. Este documento foi fundamental para o desenvolvimento de uma certificação de empreendimentos sob o ponto de vista ambiental, conforme detalhado no item 3.3, a ser aplicada a empreendedores imobiliários, para sua certificação, ou a de um empreendimento específico (HQE, 2001b).

Além dos sistemas de avaliação propostos pelo GBC e HQE, outros países europeus como a Áustria, a Finlândia e os países do Reino Unido, além dos EUA, Canadá, Austrália, Japão e Hong Kong, possuem sistemas próprios de avaliação ambiental de edifícios. Alguns destes esquemas são estruturados de modo semelhante a um *check-list*, por meio do qual obtém-se uma classificação do desempenho ambiental do edifício, avaliado pela sua comparação com outros modelos (*benchmarking*).

Dentre eles, merecem destaque os seguintes sistemas:

- ❖ BREEAM - *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*²⁰, lançado em 1990 no Reino Unido, foi o primeiro sistema a avaliar e certificar ambientalmente os edifícios. Este esquema atribui uma certificação de desempenho direcionada ao *marketing* de edifícios. Estima-se que mais de 30% dos novos edifícios de escritório no Reino Unido sejam submetidos a esta avaliação anualmente (Silva, 2000).
- ❖ LEEDTM *Green Building Rating System - Leadership in Energy & Environmental Design*²¹, esquema desenvolvido pelo *United States Green Building Council* (USGBC) e lançado nos EUA em 1996. Atua no projeto, construção, operação e certificação de '*greenest buildings*'.

Além da certificação de empreendimentos, e embora resultem de ações isoladas, também já há empresas construtoras possuidoras de sistemas de gestão ambiental implementados e até mesmo certificados. Um bom exemplo é o da organização internacional Skanska, sediada na Suécia, e uma das cinco maiores empresas de construção do mundo, desenvolvendo projetos e atividades de construção em aproximadamente 60 países. A decisão de implementar sistemas de gestão ambiental em todas as suas unidades foi tomada estrategicamente em 1998 e, ao final de 2000, todas elas já estavam certificadas em conformidade com a ISO 14001:1996. Skanska foi a primeira empresa internacional de construção a obter esta certificação (Wenblad, 2001).

Wenblad (2001) refere-se aos seguintes fatores como impulsionadores da iniciativa da Skanska: pressões mercadológicas, legislação futura e opinião pública. Quanto a este último, a pressão foi agravada na ocasião de um

²⁰ Disponível em: <products.bre.co.uk/breeam/breeam1.html>.

²¹ Disponível em: <www.leedbuilding.org>.

acidente químico em um empreendimento²² ao sul da Suécia, em 1997, no qual era a construtora responsável.

Relevante mencionar que na Suécia as práticas ambientais já são adotadas pelas construtoras desde 1996, sendo estimuladas principalmente pelas Municipalidades nos termos da Agenda 21 (Malmqvist, 2002). Sendo também significativo o movimento pela gestão ambiental em Singapura – até o final de 2000 eram 10 empresas construtoras com sistemas de gestão ambiental certificados (Ofori *et al.*, 2002).

Outras ações conduzidas por organismos e entidades setoriais no exterior que merecem destaque são o próprio USGBC, a FIEC e a FFB, detalhados nos itens seguintes:

- ❖ USGBC – conselho americano sediado em Washington, DC, cujo propósito é integrar os setores da indústria da construção civil, liderar as transformações do mercado e educar proprietários e construtores. Esta organização desenvolveu e administra o LEED™ *Green Building Rating System* e orienta projetos e práticas construtivas enfocando: o planejamento sustentável do canteiro; a economia de água e sua gestão eficiente; a eficiência energética e o uso de energia renovável; a conservação de materiais e fontes de recursos; e a qualidade do ambiente interior.
- ❖ FIEC - *Fédération de l'Industrie Européenne de la Construction*, entidade representativa do setor da construção de diversos portes e especialidades de 25 países europeus. Em maio de 2000, propôs o '*Charter for the Environment*', uma declaração de princípios cujo objetivo é promover as atividades construtivas que respeitem o meio ambiente, incentivando as seguintes questões (FIEC, 2001):
 - uso de materiais recicláveis ou sua reutilização;

²² Um produto químico utilizado como selante na execução de um túnel contaminou o lençol d'água subterrâneo causando efeitos nocivos às áreas de pastagem locais.

- estabelecimento de soluções técnicas alternativas que suportem a política ambiental europeia;
 - apoio e promoção de programas de treinamento que desenvolvam a 'consciência ambiental civil' em pessoas jovens nos cursos de treinamento em construção;
 - promoção e proteção do patrimônio cultural europeu;
 - melhoria da eficiência no uso da energia, encorajando políticas que busquem a modernização de equipamentos e plantas industriais, a fim de melhorarem o padrão ambiental urbano;
 - implementação de Sistemas de Gestão Ambiental em empresas construtoras;
 - maximização de esforços para reduzir a emissão de gases nocivos;
 - aprimoramento das políticas ambientais das empresas do setor da construção;
 - aplicação de política de construção sustentável;
 - redução de danos causados pelos canteiros de obras;
 - contribuição das empresas construtoras do oeste europeu com seu conhecimento adquirido, a fim de nivelarem por toda a Europa as regulamentações ambientais;
 - estabelecimento de um código de boas práticas na disposição de resíduos.
- ❖ FFB²³ - *Fédération Française du Bâtiment*, entidade setorial francesa ligada às empresas construtoras e que realiza estudos relativos à questão do impacto ambiental. A questão é abordada sob as seguintes vertentes (FFB, 1999a): (a) processos de demolição; (b) impactos dos canteiros de obras nas vizinhanças; (c) eliminação de entulhos, através do estudo de embalagens, de mecanismos de agrupamento e de triagem, de reciclagem, etc.; (d) adaptação da ISO 14000 ao setor.

O FFB também desenvolveu um manual para indicar aos construtores o caminho para o desenvolvimento sustentável. Este manual compreende um plano de ação que aborda a identificação e controle de suas interferências e a busca pela minimização de impactos ao meio ambiente e à saúde, sugerindo os meios para o engajamento das construtoras (formação, motivação e comunicação). Ele também oferece um roteiro para a aplicação prática deste plano de ação, abrangendo desde o planejamento da obra até a sua entrega ao usuário final (FFB, 1999b).

Atualmente, bancos de dados e informações referentes ao '*green building*' podem ser encontrados em alguns sítios da *Internet*, além das *homepages* já referenciadas anteriormente, tais como o *Green Building Resource Guide*, o *Greenbuilder* e o *OIKOS Green Building Source*²⁴. Também surgem *softwares* contendo banco de dados de materiais, recursos para a eficiência energética de edifícios, além de ferramentas para avaliar a *performance* ambiental de edifícios e para a realização de análises do ciclo de vida (ACV). São exemplos: AthenaTM *Sustainable Materials Institute*, GBTool *Green Building Tool*, Hot 2000TM, *Green Building Advisor*, LEEDTM *Rating System* e BEES.

Ainda para ilustrar o panorama setorial em prol de uma construção mais sustentável, este item referencia a movimentação dos escritórios de projeto voltada à elaboração de projetos sustentáveis. O denominado '*designing green*' caracteriza-se como sendo a tomada de decisões para responder às necessidades atuais sem impactar na habilidade de gerações futuras alcançarem as suas. Como exemplos de ações envolvendo a atividade de projeto, as quais afetam as empresas construtoras, podem ser citadas as experiências da empresa americana HOK e do programa do município de Austin, também nos EUA:

- ❖ HOK (Hellmuth, Obata + Kassabaum) - empresa de arquitetura situada em St. Louis, nos EUA. Segundo a empresa, o impacto da construção no

²³ Disponível em: <www.ffbatiment.fr/site/espace_public/index.htm>.

meio ambiente é forte, e somente quando inicia-se a educação para o desenvolvimento de projetos sustentáveis é que percebe-se como nossas edificações são poluidoras; e, a partir deste fato, os projetistas entendem seu papel como uma grande oportunidade de mudar este cenário. Complementando, a empresa procura demonstrar a seus clientes que um projeto 'verde' não precisa custar mais que um convencional. E, além disso, a empresa conta com um banco de dados, alimentado através de suas pesquisas, contendo uma série de 'materiais verdes', e que fica disponível em sua *Intranet* para a consulta de arquitetos, programadores e desenhistas²⁵.

- ❖ *Austin Green Building Program* – programa arquitetônico voltado à sustentabilidade, implantado no município de Austin, no Texas, EUA. O programa foi elaborado pelo grupo dirigido pelo arquiteto Pliny Fisk e pelo *Center for Maximum Building Potential* e permite o aprendizado de construtores sobre diversas soluções ecológicas '*eco-options*', ensinando não somente práticas sustentáveis, mas também introduzindo materiais alternativos e idéias para redução do consumo energético²⁶.

E para finalizar a abordagem do panorama setorial, percebe-se que a normalização aplicada ao setor da construção civil também começa a figurar entre os agentes promotores da construção sustentável, como exemplo, cita-se a norma experimental francesa AFNOR XP P01-010-1 '*Qualité environnementale des produits de construction*'. Por meio desta norma, os fabricantes de produtos de construção começam a determinar e a informar as características ambientais de seus diferentes produtos (AFNOR, 2001). É importante mencionar que esta determinação é feita com base em 'unidades funcionais', ou seja, do produto em aplicação (por exemplo, 1 m² de um determinado revestimento aplicado segundo uma certa técnica de

²⁴ Disponíveis em: <www.greenguide.com>; <www.greenbuilder.com>; <www.oikos.com>.

²⁵ Retirado de artigo publicado em: <www.brown.edu/Departments/Brown_Is_Green>. Acesso em: março 2001.

aplicação). Mesmo na França, ainda são poucos os produtos para os quais tais informações já são disponíveis.

Neste sentido, menciona-se também o denominado '*Sector Notebook Project*', desenvolvido pela EPA, e que apresenta, para diversas categorias de materiais, dentre eles a pedra, a argila, o vidro e os artefatos de concreto, as suas características específicas, a descrição de seu processo produtivo, as emissões da produção (poluentes), as sugestões para a prevenção da poluição, a estrutura legal e estatutária atuante, dentre outras informações relevantes. Seu objetivo é auxiliar as empresas na seleção de seus insumos e na adoção de práticas preventivas à poluição.

Em complemento à normalização também figura o papel da ISO, a qual além de desenvolver as normas para sistemas de gestão, conforme detalhado no capítulo 3, também tem desenvolvido trabalhos por meio do comitê técnico TC 59 '*Building construction*', dentre os quais ressaltam-se:

- ❖ Subcomitê SC 3 '*Functional / user requirements and performance in building construction*' – o qual elabora, dentre outras normas, a ISO/CD 21929 '*Buildings - Sustainable buildings - Sustainability indicators*' e a ISO/CD 21931 '*Building construction - Sustainable buildings - Assessment of impact from buildings*'; e desenvolve outros trabalhos por meio do grupo de trabalho WG 13 '*Management of construction and facilities*', tal como o provisoriamente denominado '*Building construction - Project management - Guidelines for project management systems*';
- ❖ Subcomitê SC 14 '*Design life of buildings*' – responsável pela elaboração das normas ISO 15686-1:2000 '*Buildings and constructed assets - service life planning - Part 1: general principles*'; ISO 15686-2:2001 '*Buildings and constructed assets - service life planning - Part 2: Service life prediction procedures*'; ISO 15686-3:2002 '*Buildings and constructed assets - service life planning - Part 3: Performance audits and reviews*'.

²⁶ Devido ao sucesso do programa, outros projetos '*residential green building*' foram iniciados em Portland, Denver, Seattle e em algumas outras cidades norte-americanas.

Estes trabalhos foram desenvolvidos em conjunto com as comissões de trabalho do CIB (W080 - '*Prediction of service life of building materials and components*' e W094 - '*Design for durability*').

- ❖ Subcomitê SC 17 '*Sustainability in building construction*' – os trabalhos estão sendo desenvolvidos sob a coordenação da AFNOR, e ainda não têm títulos de procedimentos definidos.

2.2.3 Panorama acadêmico

De um modo geral, no âmbito da produção de obras civis, as preocupações atuais no campo da pesquisa voltada à construção sustentável são: (a) redução do desperdício; (b) seleção de materiais alternativos, incluindo aspectos da reutilização²⁷; (c) reciclagem de resíduos; (d) análise do ciclo de vida de materiais e componentes construtivos. E, com relação ao desempenho do edifício como produto, as pesquisas desenvolvem-se especialmente sobre as seguintes questões: (a) aumento da durabilidade e qualidade dos componentes; (b) eficiência energética, especialmente considerando o envelope da construção, os sistemas HVAC (aquecimento, ventilação e condicionamento do ar), a iluminação e o aquecimento de água; (c) eficiência no uso da água; (d) conforto e saúde.

No Brasil, para o tema redução de desperdício, são relevantes as pesquisas desencadeadas a partir da pesquisa nacional denominada 'Alternativas para a Redução do Desperdício de Materiais nos Canteiros de Obra'. Algumas considerações referentes à esta pesquisa e ao tema estão descritas no item 2.1.2, no qual o desperdício é tratado como um dos aspectos contribuintes para o alto volume de resíduos sólidos gerados nos canteiros.

Já as pesquisas voltadas à disponibilização de alternativas para materiais e tecnologias construtivas mais 'sustentáveis', segundo Sjöström (2000), elas implicam no aumento da demanda por conhecimento de fatores

Disponível em: <www.ci.austin.tx.us/greenbuilder>. Acesso em: março 2001.

²⁷ Por reutilização entende-se reuso e reciclagem.

relacionados à degradação, custo do ciclo de vida e dados da vida útil dos materiais e sistemas aplicados nos edifícios.

Também observa-se o crescente número de pesquisas voltadas ao reaproveitamento de resíduos da construção civil, bem como de resíduos de outras indústrias para serem aplicados na construção civil. Segundo os pesquisadores envolvidos, o entulho, como é denominado o resíduo da construção civil, quando convenientemente selecionado, reciclado e classificado pode ter uma infinidade de aplicações, das quais, no Brasil, destaca-se o seu uso em: obras de pavimentação; regularização e cascalhamento de ruas de terra; obras de drenagem; execução de contrapisos; agregado para a produção de concretos e argamassas; preenchimento de vazios em construções; preenchimento de valas de instalações; reforço de aterros; fabricação de blocos de concreto residual, dentre outros artefatos pré-moldados. Levy (2001) também descreve seu uso em estruturas residenciais com $f_{ck_{28}} = 18$ a 24 MPa^{28} . Interessante também é o trabalho de Grigoli (2001), o qual propõe formas de utilização dos resíduos do canteiro pela própria obra que os gera.

No Brasil, além das pesquisas sobre a aplicabilidade e o desempenho dos resíduos de construção civil reciclados, também são desenvolvidos estudos referentes à implantação de programas de reciclagem de entulhos nos municípios brasileiros (Pinto, 2000; Pinto, 1999; Brito Filho, 1999). Estes programas servem de incentivo e abastecimento para o mercado de resíduos, além de cumprirem seu papel principal que é a prevenção do esgotamento dos recursos naturais e o auxílio na solução da questão dos depósitos de resíduos e suas interferências.

Quanto à aplicação de resíduos reciclados de outras indústrias na construção civil pode ser citado o uso de: escórias de alto forno básica e cinzas volantes (provenientes da indústria cimenteira), escória de aciaria,

²⁸ Valor característico de resistência à compressão do concreto moldado a 28 dias.

finos de pedreira, cinzas de carvão, resíduo vítreo, fibras vegetais, cal carbureto, lama da produção de estireno, pneu, dentre outros.

Importante observar a metodologia proposta em John (2000) para a condução e abrangência das pesquisas científicas relacionadas à reciclagem de resíduos, com o propósito de conhecer-se o risco de contaminação e encontrar para o resíduo as suas aplicações potenciais, considerando a qualidade, as limitações e os aspectos técnico-econômicos envolvidos. Angulo *et al.* (2002) acrescenta que é preciso trabalhar no desenvolvimento de novos mercados para a reciclagem massiva de RCD e, do mesmo modo, para os novos materiais que surgem e suas novas implicações.

Resultados de pesquisas acadêmicas brasileiras sobre reciclagem e redução de desperdício podem ser encontrados: nos anais dos cinco seminários realizados pelo CT-206 Comitê para o Meio ambiente do IBRACON²⁹; na *homepage* do PCC/EPUSP³⁰, que divulga os resultados de seus grupos de pesquisa; nos relatórios dos encontros científicos promovidos pelo grupo de resíduos da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC); nas atividades desenvolvidas pelo NORIE-UFRGS na linha de pesquisa em Edificações e Comunidades Sustentáveis; nas atividades desenvolvidas pelo NPC-UFSC, UFSM , e CIENTEC-RS; dentre outros.

E, abordando a pesquisa relacionada ao desempenho ambiental de edifícios como produto, ressalta-se o grande avanço da pesquisa internacional, especialmente voltada à caracterização dos indicadores presentes nos sistemas de avaliação de desempenho mencionados no item 2.2.2. São bastante relevantes, portanto, as pesquisas que alimentam o GBC, as quais são apresentadas nas conferências '*Sustainable Buildings SB*'.

²⁹ Instituto Brasileiro do Concreto.

³⁰ Disponível em: <www.reciclagem.pcc.usp.br>.

Também é interessante mencionar nesta pesquisa o desenvolvimento de programas brasileiros para a preservação de água. O Programa de Conservação da Água (PCA) que se aplica em edifícios novos ou em operação, tem como objetivos a otimização do consumo da água e o uso de fontes alternativas, e nesta linha são desenvolvidas diversas pesquisas contando inclusive com a participação de fornecedores de materiais e equipamentos. Segundo Silva *et al.* (2002a), programas como o PURA³¹ e o PNCDA³² devem ir além da simples substituição de equipamentos e correções de vazamento, devendo ter caráter permanente, gestão contínua da demanda por água e, principalmente, indutores de mudanças no comportamento de usuários.

Já com relação à gestão do consumo energético no Brasil, salientam-se as pesquisas desenvolvidas na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), as quais contemplam a influência das diversas variáveis arquitetônicas na eficiência energética de edifícios, e incluem a listagem das variáveis e a equação que fornece o consumo energético. Um dos produtos foi o desenvolvimento de um *software* aplicativo.

Quanto ao ensino da 'construção sustentável' em escolas de engenharia, destaca-se a ação do PCC/EPUSP, que iniciou em 2003 os seguintes cursos: PCC-2540 – O Edifício e o Ambiente - disciplina optativa para os alunos de 5º ano do curso de Engenharia Civil; PCC-5100 - Sustentabilidade no Ambiente Construído - disciplina do curso de pós-graduação em Engenharia de Construção Civil e Urbana; GF-008 - Gestão Ambiental em Edificações: Tecnologia e Sustentabilidade - disciplina de especialização do 'MBA - Gestão e Tecnologias Ambientais'; e CC-122 - O edifício e o meio ambiente - disciplina de especialização do 'MBA - Gerenciamento de Facilidades'.

³¹ Programa de Uso Racional da Água, criado através de convênio entre a Escola Politécnica da USP, o laboratório de sistemas prediais do Departamento de Engenharia de Construção Civil (LSP/PCC), a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Disponível em: <www.pura.poli.usp.br>.

A construção sustentável é foco de pesquisa de várias instituições internacionais, dentre as quais ressaltam-se:

- ❖ ISCOWA - *The International Society for the Environment and Technical Implications of Construction with Alternative Materials*, instituição promotora das conferências WASCON '*Environmental aspects of construction with waste materials*', editadas pela Elsevier;
- ❖ CIB - *International Council for Research and Innovation in Building and Construction*, organização internacional para pesquisas em construção civil. Em 1996, o conselho criou um comitê coordenador para Construções Sustentáveis grupo TG-16 *Sustainable Construction* e, em 1997, iniciou as atividades na área por meio de diversas comissões e grupos de trabalho. Hoje são relevantes os seguintes: W062 '*Water supply and drainage*'; W067 '*Energy conservation in the built environment*'; W077 '*Indoor climate*'; W080 '*Prediction of service life of building materials and components*'; W094 '*Design for durability*'; W100 '*Environmental Assessment of Buildings*'. O CIB coloca, deste modo, o desenvolvimento sustentável entre suas prioridades de pesquisa, especialmente a partir da publicação da '*Agenda 21 on Sustainable construction*', em 1999. Este documento define as interfaces entre o conceito global do desenvolvimento sustentável e o setor da construção civil e serve de guia para a elaboração de outras agendas locais³³.
- ❖ RILEM (*Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais et de Recherches sur les Matériaux et les Constructions*), comitê técnico denominado RILEM 121 – DRG, que tem como um dos objetivos estudar técnicas de demolição e reuso, além de aspectos técnicos relacionados à reutilização do concreto e alvenaria em componentes reciclados. Seu trabalho em conjunto com o W080 do CIB também tem sido peça chave

³² Plano Nacional de Combate ao Desperdício de Água aplicado em âmbito nacional sob a coordenação do governo federal. Disponível em: <www.pncda.gov.br>.

³³ Ver sobre Agenda 21 do CIB no item 2 desta pesquisa.

na pesquisa e desenvolvimento da área de durabilidade e vida útil de edificações (Sjöström, 2000);

- ❖ instituições francesas, tais como, CSTB (*Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*)³⁴, PUCA (*Plan Urbanisme Construction Architecture*)³⁵, Associação HQE®, ADEME (*Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie*)³⁶ e FFB (*Fédération Française du Bâtiment*);
- ❖ *Hong Kong Polytechnic* e *Hong Kong Construction Association Ltd.* (HKCA), instituições que assinaram em 1992 um acordo denominado *Joint Research Agreement*. Sua finalidade é conduzir uma pesquisa para a redução dos resíduos de construção, utilizando métodos para reduzir a geração de resíduos nas fontes e também alternativas para o seu tratamento.
- ❖ CERF - *Civil Engineering Research Foundation*, fundação americana que realizou pesquisa para detectar tendências fundamentais para o futuro do setor, na qual a questão ambiental foi considerada a segunda mais importante.

Concluindo, este capítulo revela, por meio da apresentação das dimensões e da significância das interferências ao meio ambiente das atividades das empresas construtoras, a urgência da gestão destas atividades e da necessidade de tomada de ações preventivas. E, ao descrever o panorama político, legal, setorial e acadêmico, pode-se identificar os pontos de interesse capazes de incentivar a adesão das empresas construtoras no trabalho em prol da construção sustentável.

A participação das empresas construtoras de edifícios diante do cenário ora descrito pode ser vista nas considerações a seguir:

³⁴ Disponível em: <www.cstb.fr>.

³⁵ Disponível em: <www.chantier.net/puca.htm>.

³⁶ Disponível em: <www.ademe.fr>.

- ❖ para que possam ser tomadas ações sobre as interferências das atividades das empresas construtoras no meio ambiente é preciso conhecê-las, nas particularidades de cada empresa e a cada empreendimento, sendo também importante mensurá-las, por meio do levantamento do volume de insumos consumidos e de resíduos gerados, bem como de sua caracterização;
- ❖ politicamente, ainda são fracos os incentivos e pressões que possam impulsionar o setor da construção civil brasileiro para a denominada construção sustentável. Entretanto, espera-se que os municípios passem a exercer este papel, a partir do momento em que forneçam condições para a disposição adequada dos resíduos, por exemplo, facilitando o trabalho das construtoras;
- ❖ no contexto setorial, observa-se o início de um processo de conscientização dos profissionais envolvidos, sendo que no Brasil percebe-se a movimentação de algumas prefeituras, mais por questões administrativas do que ambientais, além de ações dos sindicatos da indústria da construção civil;
- ❖ o interesse das empresas construtoras pelo tema pode partir do papel mercadológico atribuído aos sistemas de avaliação de desempenho dos edifícios e também da ciência dos benefícios provenientes da implementação de sistemas de gestão ambiental em outras empresas;
- ❖ o panorama acadêmico apresenta-se bastante promissor, apontando bons resultados para as pesquisas envolvendo diretrizes e soluções para as questões ambientais. Sendo assim, mostra-se perfeitamente possível às empresas construtoras passarem a implementar as soluções e alternativas propostas, no intuito de minimizarem os impactos ambientais decorrentes das práticas construtivas.

Fica portanto caracterizada a relevância do impacto das atividades das empresas construtoras no meio ambiente e a necessidade de ação por

parte delas. E também identificada a existência de soluções e alternativas mitigadoras capazes de despertar seu interesse e fornecer as diretrizes para a aplicação da gestão ambiental das atividades de responsabilidade destas empresas.

Desta forma, para a tomada das ações necessárias, resta a esta pesquisa apontar algumas ferramentas, analisar algumas experiências existentes, e propor uma metodologia adequada às empresas construtoras de edifícios, conforme os capítulos seguintes.

3. SISTEMAS DE GESTÃO

Para demonstrar a hipótese de trabalho desta pesquisa de que a adoção de sistemas de gestão ambiental proporciona a orientação adequada para a implementação e operacionalização do compromisso das empresas construtoras no controle das questões ambientais, este capítulo apresenta os conceitos e requisitos do modelo de sistema de gestão ambiental proposto pela norma NBR ISO 14001:1996 'Sistemas de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso'.

Também são analisadas as interfaces do modelo de sistema de gestão ambiental com os modelos de sistemas de gestão da qualidade e da segurança e saúde ocupacional, com a finalidade de apontar as similaridades que justificam a opção pela integração destes sistemas nas empresas.

E a referência à certificação de 'empreendimento comercial de elevado desempenho ambiental 2002', desenvolvida na França, inclui-se nesta pesquisa por representar a importância de haverem procedimentos de gestão específicos para a construção civil e, ao mesmo tempo, vinculados à qualidade ambiental do produto final. Além disso, a certificação francesa compreende um referencial cujas exigências são da mesma natureza que a dos sistemas de gestão definidos pela ISO.

Deste modo, o conteúdo deste capítulo fundamenta-se nas normas e na certificação referenciadas, e foi desenvolvido a partir da análise comparativa realizada pela pesquisadora.

Sistema de gestão é o conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos, voltados ao estabelecimento da política e objetivos da empresa, bem como ao alcance destes objetivos (NBR ISO 9000:2000). Considera-se, portanto, como sendo a maneira pela qual uma empresa gerencia seus

processos ou atividades, tendo bem estabelecidos os seus objetivos e princípios.

Para organizar e operar o sistema de gestão das empresas são propostas várias técnicas administrativas. Nesta pesquisa optou-se pela análise dos modelos propostos pela *International Organization for Standardization* (ISO), pela especificação OHSAS 18001:1999 - da *Occupational Health and Safety Assessment Series* (OHSAS), e pelo referencial de certificação de 'empreendimento comercial de elevado desempenho ambiental 2002' (França).

Tratando especificamente da ISO, interessante mencionar que ela é uma organização que voluntariamente, e através de consensos estabelecidos entre especialistas de diversas áreas, desenvolve padrões contendo especificações técnicas e critérios, para serem usados como regras, guias ou definições de características, que garantam que materiais, produtos, processos e serviços estão em conformidade com os propósitos estabelecidos (ISO Online³⁷).

Segundo Ofori *et al.* (2002), padrões internacionais são importantes para a competitividade e acesso ao mercado internacional, como por exemplo, ao permitirem a sintonia da necessidade presente com o potencial oferecido pelo produto ou serviço desenvolvido. Ainda segundo os autores, a normalização influi na produtividade e na melhoria do desempenho dos funcionários, pois propicia a transferência de tecnologia entre canteiros de obra e também a estruturação dos recursos humanos no que refere-se à orientação e adequação de novos funcionários com relação aos procedimentos e processos da empresa. Ainda segundo estes autores, observou-se em Singapura que um sistema de gestão implementado auxilia a organização na coordenação e identificação de seus potenciais e deficiências, estruturando-a para a realização eficiente do monitoramento necessário à melhoria de desempenho da empresa.

³⁷ Site oficial da ISO. Disponível em: <www.iso.ch>. Acesso em: junho 2000.

Ainda para justificar a normalização de sistemas de gestão, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2002) relaciona os seguintes benefícios:

"qualitativos, permitindo: utilizar adequadamente os recursos (equipamentos, materiais e mão-de-obra); uniformizar a produção; facilitar o treinamento da mão-de-obra, melhorando seu nível técnico; registrar o conhecimento tecnológico; e facilitar a contratação ou venda de tecnologia, e;

quantitativos, permitindo: reduzir o consumo de materiais; reduzir o desperdício; padronizar componentes; padronizar equipamentos; reduzir a variedade de produtos; fornecer procedimentos para cálculos e projetos; aumentar a produtividade; melhorar a qualidade; e controlar processos".

3.1 SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL

Como mencionado no capítulo 2, é perceptível a falência da atual prática ambiental adotada pelas indústrias em geral, e que consiste em apenas dar tratamento e disposição aos resíduos gerados. As empresas devem buscar alternativas que atuem na redução do resíduo gerado e em seu reaproveitamento e, inclusive, devem adotar novos critérios para a seleção da matéria-prima e tecnologia adotadas. Neste contexto, surgem como ferramentas gerenciais as normas para gestão ambiental.

Um sistema de gestão ambiental é parte de um sistema global de gestão que provê ordenamento e consistência para que as organizações abordem suas preocupações ambientais, através da alocação de recursos, definição de responsabilidades e avaliação contínua de práticas, procedimentos e processos, voltados para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental estabelecida pela empresa (NBR ISO 14004:1996).

Complementa-se que o sistema de gestão ambiental é uma estrutura organizacional, a qual recomenda-se que seja periodicamente monitorada e analisada criticamente, a fim de que as atividades ambientais da organização possam ser dirigidas eficazmente e respondam às mudanças de fatores internos e externos. É ainda recomendado que cada pessoa da organização conheça e assuma suas responsabilidades quanto a melhorias ambientais (NBR ISO 14004:1996).

É interessante que a gestão ambiental seja abrangente e inclua desde os problemas econômicos e sociais até os da organização e os de seus colaboradores, passando inclusive pelos aspectos ligados ao setor industrial envolvido.

Os princípios para a gestão ambiental internacionalmente conhecidos estão descritos na série de normas ISO 14000, na norma inglesa BS 7750, na europeia EMAS (*Eco-Management and Audit Scheme*) e no programa 'Atuação Responsável'³⁸. Entretanto, também é interessante mencionar o trabalho da associação francesa HQE[®], o qual propõe uma releitura da norma ISO 14001, específica para empreendedores imobiliários, voltada para sua certificação ou a de um determinado empreendimento (HQE, 2001b). As principais diferenças existentes entre esta proposta e a norma internacional são tratadas no item 3.3.2.

O fato desta pesquisa fundamentar-se na série ISO 14000 justifica-se devido à sua ampla difusão no Brasil e à compatibilidade com outras normas de gestão existentes. A série ISO 14000 compõe-se por várias normas³⁹, as quais podem ser separadas nas seguintes áreas:

- ❖ sistemas de gestão ambiental – nesta categoria encontram-se as normas NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004;

³⁸ 'Responsible Care Program'. No Brasil estes princípios são adotados pela ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química).

³⁹ As normas componentes da série ISO 14000 encontram-se listadas na *homepage* ISO Online. Disponível em: <www.iso.ch>.

- ❖ auditoria ambiental e outras investigações ambientais relacionadas;
- ❖ avaliação de desempenho ambiental;
- ❖ selo ambiental;
- ❖ análise do ciclo de vida;
- ❖ aspectos ambientais dos produtos;
- ❖ termos e definições.

Os documentos pertencentes à série ISO 14000 aplicam-se genericamente a todas as organizações e distinguem-se em seu contexto de aplicação. Do ponto de vista organizacional, são adotados os documentos relativos ao sistema de gestão ambiental, auditoria ambiental e análise de desempenho ambiental; já os documentos para declarações e requisitos ambientais e para análise de ciclo de vida são aplicados a produtos e serviços.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) tem publicadas as seguintes normas relacionadas à série ISO 14000:

- ❖ NBR ISO 14001:1996 'Sistemas de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso';
- ❖ NBR ISO 14004:1996 'Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio';
- ❖ NBR ISO 19011:2002 'Diretrizes para auditorias de sistemas de gestão da qualidade e/ou ambiental', em substituição às NBR ISO 14010, 14011 e 14012;
- ❖ NBR ISO 14040:2001 'Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura';

- ❖ NBR ISO Guia 66:2001 'Requisitos gerais para organizações que operam avaliação e certificação/registo de sistemas de gestão ambiental'.

3.1.1 NBR ISO 14001:1996 'Sistemas de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso'

A ISO 14001:1996 é uma norma internacional que especifica os requisitos para um sistema de gestão ambiental auditável em primeira e terceira partes. Assim, a conformidade da empresa com os requisitos da norma é demonstrável a terceiros para fins de certificação – interessante reportar neste trabalho que, conforme a última pesquisa anual da ISO apresentada gratuitamente em sua *homepage*, foram 1.035 certificados em ISO 14001 emitidos no mundo para o setor da construção (até dezembro de 2000).

Antes de apresentar os requisitos da gestão ambiental propostos por esta norma é necessário conceituar os termos 'aspectos ambientais' e 'impactos ambientais'. Assim, conforme a NBR ISO 14001:1996, entende-se por aspecto ambiental "o elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente" e por impacto ambiental "qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização".

A resolução CONAMA nº 001/86 conceitua o impacto ambiental como sendo qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota⁴⁰; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

⁴⁰ Biota é o conjunto dos seres animais e vegetais de uma região.

Considera-se, portanto, os impactos ambientais como sendo as consequências dos aspectos ambientais decorrentes das atividades desenvolvidas pelas empresas.

O objetivo da norma ISO 14001:1996, ao especificar os requisitos relativos a um sistema de gestão ambiental, é orientar as organizações na formulação de suas próprias políticas e objetivos, considerando os requisitos legais e as informações referentes aos seus impactos ambientais significativos. A norma aplica-se aos aspectos ambientais que podem ser controlados pela organização e sobre os quais presume-se que ela tenha influência (NBR ISO 14001:1996).

Desta maneira, o sistema de gestão ambiental propõe a estrutura para que as empresas possam alcançar a melhoria contínua, na velocidade e amplitude por elas determinadas. Embora sejam esperadas melhorias no desempenho ambiental, entende-se que o sistema de gestão ambiental é apenas uma ferramenta auxiliar para a organização atingir, e sistematicamente controlar, o nível de desempenho ambiental por ela mesma estabelecido. Assim sendo, o simples implemento e operação do sistema de gestão ambiental não resulta, necessariamente, na redução imediata de impactos ambientais adversos. Salienta-se que a norma em si não prescreve critérios específicos de desempenho ambiental (NBR ISO 14001:1996).

Os requisitos do sistema de gestão ambiental proposto na NBR ISO 14001:1996 estão estruturados da seguinte maneira:

- ❖ Requisitos gerais - determina que as empresas devam estabelecer e manter um sistema de gestão ambiental que atenda aos requisitos descritos na norma.
- ❖ Política ambiental - determina que uma Política ambiental seja estabelecida, e que a mesma seja apropriada às atividades, produtos e serviços, incluindo o comprometimento com a melhoria contínua e com a

prevenção da poluição, o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis, e o fornecimento de estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais da organização. Esta seção estabelece ainda que a Política ambiental seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os funcionários, e que esteja disponível ao público.

- ❖ Planejamento - determina que, de acordo com as atividades desenvolvidas pela organização, e através do estabelecimento e manutenção de procedimentos, objetivos específicos e metas mensuráveis, e programas de gestão ambiental, sejam abordados os seguintes aspectos:
 - redução de impactos ambientais adversos significativos;
 - desenvolvimento de procedimentos para avaliação de desempenho ambiental e indicadores associados;
 - concepção de produtos de modo a minimizar seus impactos ambientais nas fases de produção, uso e disposição;
 - prevenção da poluição;
 - redução de resíduos;
 - redução no consumo de recursos (materiais, combustíveis não renováveis e energia);
 - comprometimento com a recuperação e reciclagem ao invés de disposição;
 - educação e treinamento;
 - compartilhamento de experiências na área ambiental;
 - envolvimento das partes interessadas e comunicação com elas;

- trabalho no sentido de desenvolvimento sustentável;
 - encorajamento do uso de sistemas de gestão ambiental por fornecedores e prestadores de serviço.
- ❖ Implementação e operação - esta seção estabelece os seguintes critérios para a implementação e operação do sistema de gestão ambiental nas empresas:
- a estrutura e responsabilidades devem ser definidas e documentadas, devendo ser nomeado um representante da administração;
 - os recursos essenciais para implantação e controle do sistema de gestão ambiental devem ser providenciados;
 - devem ser identificadas as necessidades de treinamento;
 - o pessoal que executa tarefas que possam causar impactos ambientais significativos deve ser competente, inclusive os prestadores de serviços;
 - devem ser estabelecidos procedimentos para a comunicação interna entre vários níveis e funções, inclusive com as partes interessadas externas;
 - todas as informações devem ser estabelecidas e mantidas em papel ou meio eletrônico para descrever os principais elementos do sistema de gestão e a interação entre eles e para fornecer orientação sobre a documentação relacionada;
 - devem ser estabelecidos procedimentos para controle de todos os documentos exigidos pela norma, atendendo a especificações semelhantes às requeridas pela norma NBR ISO 9001:1994 para sistemas de gestão da qualidade;

- devem ser identificadas as operações e atividades associadas relevantes, devendo ainda as atividades serem planejadas, inclusive a manutenção;
 - os procedimentos operacionais devem ser documentados e seus critérios estipulados, devendo ser estabelecidos procedimentos para os aspectos ambientais significativos identificáveis de bens e serviços utilizados pela organização;
 - os procedimentos operacionais devem ser devidamente comunicados aos fornecedores e prestadores de serviços que os atendem;
 - devem ser estabelecidos procedimentos para identificar o potencial e atender acidentes e situações de emergência, bem como para prevenir impactos ambientais.
- ❖ Verificação e ação corretiva - esta seção estabelece os seguintes critérios para o acompanhamento da evolução e manutenção do sistema de gestão ambiental implementado:
- devem ser estabelecidos procedimentos para o monitoramento e medição periódica das operações e atividades das empresas, incluindo avaliação periódica do atendimento à legislação e regulamentos ambientais pertinentes;
 - os registros de monitoramento e medição, bem como das calibrações dos equipamentos de monitoramento utilizados devem ser mantidos e controlados;
 - devem ser estabelecidas as responsabilidades e autoridades para tratar e investigar as não-conformidades;
 - devem ser estabelecidos procedimentos que garantam que ações corretivas e preventivas sejam iniciadas e concluídas, e que sejam

apropriadas à magnitude dos problemas e proporcionais ao impacto ambiental verificado;

- deve haver procedimento para identificação, manutenção e descarte de registros gerados, sendo que os mesmos deverão ser rastreáveis;
 - devem ser realizadas auditorias periódicas do sistema de gestão ambiental.
- ❖ Análise crítica pela administração - esta seção determina que a administração deva analisar criticamente o seu sistema de gestão ambiental, através das informações coletadas, para assegurar sua conveniência, adequação e eficácia contínuas. Esta análise deve incluir as preocupações das partes interessadas pertinentes.

3.1.2 NBR ISO 14004:1996 'Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio'

Este documento descreve os elementos de um sistema de gestão ambiental seguindo a mesma estrutura da NBR ISO 14001:1996. Porém, seu objetivo é fornecer assistência às organizações na implementação ou no aprimoramento de um sistema de gestão ambiental, servindo portanto de guia.

É interessante salientar que esta norma detalha a abrangência da avaliação ambiental inicial, já recomendada pela NBR ISO 14001:1996, para que as empresas estabeleçam, inicialmente, sua posição atual em relação ao meio ambiente. São fornecidas as seguintes sugestões para a sua abrangência:

- ❖ identificação dos requisitos legais e outros requisitos aplicáveis;
- ❖ identificação de aspectos ambientais que têm ou possam vir a ter impactos ambientais significativos ou que impliquem em responsabilidade civil;
- ❖ avaliação de seu desempenho em relação a outros critérios pertinentes;

- ❖ exame de todas as práticas e procedimentos de gestão ambiental existentes;
- ❖ identificação de políticas e procedimentos existentes relativos às atividades de aquisição e contratação;
- ❖ avaliação das informações provenientes de investigações de incidentes anteriores;
- ❖ oportunidades de vantagens competitivas;
- ❖ pontos de vista das partes interessadas;
- ❖ funções ou atividades de outros sistemas organizacionais que possam facilitar ou prejudicar o seu desempenho ambiental.

3.2 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO

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

3.2.1 Sistemas de gestão da qualidade

Segundo a NBR ISO 9000:2000 'Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário', a palavra qualidade refere-se ao grau segundo o qual um conjunto de características satisfaz a necessidades ou expectativas, podendo estas serem expressas de forma implícita ou obrigatória.

A partir do conceito da qualidade, tem-se que os sistemas de gestão da qualidade são o "conjunto de elementos inter-relacionados para dirigir e controlar uma organização no que diz respeito à qualidade" (NBR ISO 9000:2000).

A NBR ISO 9001:2000 'Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos' especifica os requisitos para um sistema de gestão da qualidade que devam ser atendidos "quando uma organização (a) necessita demonstrar sua capacidade para fornecer de forma coerente produtos que atendam aos requisitos do cliente e requisitos regulamentares aplicáveis, e (b) pretende aumentar a satisfação do cliente por meio da efetiva aplicação do sistema, incluindo processos para melhoria contínua do sistema e garantia da conformidade com requisitos do cliente e requisitos regulamentares aplicáveis." (NBR ISO 9001:2000)

Esta norma destaca a abordagem de processo, segundo ela "para uma organização funcionar de maneira eficaz, ela tem que identificar e gerenciar diversas atividades interligadas. Uma atividade que usa recursos e que é gerenciada de forma a possibilitar a transformação de entradas em saídas pode ser considerada um processo." (NBR ISO 9001:2000)

A NBR ISO 9001:2000 contempla requisitos para a documentação, operação e controle do sistema de gestão da qualidade, sendo essencial o comprometimento da direção. Este comprometimento deve ser evidenciado na política da qualidade; no planejamento do sistema; na definição das responsabilidades, autoridades e canais de comunicação; na realização de auditorias internas e reuniões de análises críticas; e na provisão de recursos necessários, inclusive por meio de ações para formar competências na empresa, como por exemplo, treinamentos.

No que diz respeito à realização do produto, a norma requer o seu planejamento e a determinação dos processos envolvidos, especificando critérios para: o planejamento, desenvolvimento e análise crítica do projeto; a aquisição de produtos e serviços; a execução, medição e monitoramento da produção; e o controle do produto final. Observa-se ser essencial o atendimento aos requisitos dos clientes e aos estatutários e regulamentares.

Com relação ao sistema de gestão da qualidade, a norma requer a implementação de rotinas de controle das não-conformidades identificadas

durante as medições e monitoramentos, auditorias internas, reuniões de análise crítica e originadas de reclamações de clientes. E, a partir destes dados e a intervalos regulares, devem ser feitas análises para a tomada de ações corretivas e preventivas, alcançando-se então melhorias contínuas na gestão da empresa.

A sua correspondência com a NBR ISO 14001:1996, referente a sistemas de gestão ambiental, pode ser verificada no anexo A da NBR ISO 9001:2000. Destaca-se o fato de que a revisão publicada em 2000 da série NBR ISO 9000 proporcionou o alinhamento das estruturas de requisitos de ambas as normas, facilitando seu entendimento e implementação. Os pontos essenciais a destacar são apontados no item 3.2.3 'Similaridades entre as normas'.

No caso específico das empresas construtoras, esta mesma correspondência pode ser aplicada entre a estrutura de requisitos da NBR ISO 14001:1996 e a do Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras - Construtoras (SiQ-C) do PBQP-H, em sua versão final de 2000 (SEDU, 2002). Deste modo, todas as análises e conclusões contidas neste trabalho, referentes à integração de sistemas de gestão, são válidas para as empresas construtoras com sistemas de gestão da qualidade classificados como nível A, o mais elevado, do SiQ-C / PBQP-H.

3.2.2 Sistemas de gestão da segurança e saúde ocupacional

Tradicionalmente, a gestão dos assuntos referentes à segurança no trabalho e saúde ocupacional nas empresas lida apenas com as suas reações frente a ocorrência de acidentes. O planejamento para o controle dos riscos inerentes às atividades das empresas, apesar de exigido legalmente, não é tratado com a devida estrutura e formalidade.

Sendo assim, um grupo de organismos certificadores e entidades nacionais de normalização desenvolveram, após o sucesso da publicação da diretriz

britânica BS 8800:1996⁴¹, a OHSAS 18001:1999 '*Occupational Health and Safety Management Systems - Specification*'. Esta especificação propõe requisitos para a gestão eficiente da segurança e saúde ocupacional⁴², enfatizando as práticas pró-ativas e preventivas, por meio da identificação, avaliação e controle das situações de risco relacionadas ao desempenho das atividades da empresa. A gestão da segurança e saúde ocupacional inclui a estrutura organizacional, o planejamento das atividades, a definição das responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, alcançar, analisar criticamente e manter a política da segurança e saúde ocupacional da organização, assemelhando-se às normas ISO para gestão ambiental e da qualidade.

A OHSAS 18001:1999 pode ser aplicada genericamente por qualquer empresa e as mesmas podem agora obter certificados de terceira parte para o seu sistema de gestão da segurança e saúde ocupacional implementado.

Segundo o organismo certificador *National Standards Authority of Ireland* (NSAI)⁴³, algumas empresas pioneiras no atendimento aos requisitos propostos pela OHSAS 18001:1999 relatam terem obtido benefícios operacionais, redução nos dias perdidos de trabalho e períodos de afastamento de funcionários, redução de acidentes e auxílios médicos, ganhos de confiança por parte das seguradoras e organismos regulamentares e fiscais, além de melhoria da satisfação dos trabalhadores.

Ainda segundo estas empresas, estas melhorias são atribuídas à educação dos trabalhadores e ao comportamento preventivo dos mesmos com relação às questões de segurança e seu entendimento. Seria esta a chave para que as empresas economizem com despesas legais, danos às instalações, ferramentas, equipamentos, produtos e materiais e também por atrasos na

⁴¹ Traduzida em português com o título de 'Guia para sistemas de gestão da saúde e segurança industrial'.

⁴² Segundo a OHSAS 18001:1999, segurança e saúde ocupacional são condições e fatores que afetam o bem-estar dos empregados, trabalhadores temporários, pessoal contratado, visitantes e qualquer outra pessoa no local de trabalho.

⁴³ Disponível em: <www.nsaicert.com/ohsas.html>. Data de acesso: janeiro de 2002.

produção e interrupções. Também foram verificados benefícios relacionados à melhor eficiência no aspecto disciplinar da organização.

A sua correspondência com a NBR ISO 14001:1996, referente a sistemas de gestão ambiental, pode ser verificada no anexo A da OHSAS 18001:1999.

Outro referencial que merece ser destacado é o da Organização Internacional do Trabalho, denominado ILO-OSH 2001 (ILO, 2001). Este documento também define exigências relativas à saúde e segurança ocupacional, possuindo capítulos específicos sobre: política, que inclui participação dos trabalhadores; organização, incluindo responsabilidades, competências, treinamento, documentação e comunicação; planejamento e implementação, envolvendo objetivos e prevenção de riscos; avaliação; melhoria contínua e ações corretivas e preventivas. O ILO-OSH 2001, entretanto, não é direcionado à certificação.

3.2.3 Similaridades entre as normas

Das descrições anteriores fica claro que a norma ISO 14001:1996, para sistemas de gestão ambiental, corresponde e integra-se à norma ISO 9001:2000, para gestão da qualidade, e também à especificação OHSAS 18001:1999, para gestão da segurança e saúde ocupacional. É interessante salientar que um dos pontos chave na revisão 2000 das normas ISO 9000 foi exatamente a intenção de alinhá-las à ISO 14001, aumentando a compatibilidade entre elas em benefício da comunidade de usuários (NBR ISO 9001:2000).

Entre os requisitos especificados por estes três modelos de sistemas de gestão são observadas as seguintes similaridades:

- ❖ a estrutura dos requisitos das especificações alinham-se para facilitar seu entendimento e implementação;
- ❖ ênfase na melhoria contínua do sistema de gestão implementado;

- ❖ necessidade de demonstração da capacidade da empresa em atender à legislação e aos requisitos regulamentares aplicáveis;
- ❖ estabelecimento de política da organização apropriada, documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os funcionários;
- ❖ estabelecimento de objetivos e metas;
- ❖ planejamento dos sistemas e elaboração de programas, ambos com a finalidade de definição da estratégia para atingir objetivos e metas e atender aos requisitos especificados;
- ❖ definição de funções, responsabilidades e autoridades, provisão de recursos para implementação e controle dos sistemas de gestão, nomeação de representante específico da alta administração;
- ❖ treinamento e competência do pessoal envolvido nas atividades pertinentes ao sistema de gestão;
- ❖ controle de documentos e dados;
- ❖ controle operacional;
- ❖ monitoramento e medição dos processos;
- ❖ controle de equipamentos de monitoramento e medição;
- ❖ instituição de canais de comunicação apropriados, entre os vários níveis e funções da organização e, especificamente, para o recebimento, documentação e resposta a comunicações pertinentes das partes interessadas externas;
- ❖ controle de não-conformidades;
- ❖ ações corretivas e preventivas;
- ❖ controle de registros;

- ❖ realização de auditorias internas periódicas;
- ❖ análise crítica da administração para avaliação do desempenho da empresa e da continuidade das melhorias.

Existem ainda outras semelhanças observadas entre os requisitos para os sistemas de gestão ambiental e da segurança e saúde ocupacional, são elas a necessidade de diagnosticar-se a situação inicial da empresa perante o atendimento à legislação e aspectos relativos às suas interferências no meio ambiente e na segurança e saúde ocupacional, e também quanto à necessidade de haver a preparação para o atendimento a situações de emergência.

Dias (2003) aponta, por meio de tabelas comparativas, as relações existentes entre a norma ISO 9001:2000, a norma ISO 14001:1996 e o guia ILO-OSH 2001, indicando suas similaridades explícitas e parciais, assim como as exigências particulares de cada um destes referenciais.

3.2.4 Integração de sistemas

Segundo a experiência da construtora Skanska Oy (Särkilahti, 2001), todos os diferentes ângulos da gestão ambiental e da segurança e saúde ocupacional podem ser inseridos no sistema de gestão da qualidade existente, apenas com a adição de alguns procedimentos específicos. O autor acrescenta que um sistema operacional que compreenda os três sistemas não significa trabalho triplicado, e pelo contrário, pode ser ilustrado pela fórmula $1+1+1 < 2$.

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

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

Além disso, as similaridades descritas no item 3.2.3 são fatores estimulantes à integração de sistemas nas empresas. Segundo Dias (2000), os conceitos acabam se integrando na própria prática, por exemplo, em canteiros de obra da construção civil não é fácil distinguir um risco ambiental de um risco de segurança e saúde – emissões de ruído ou poeira são riscos cujos impactos devem ser avaliados, eliminados ou reduzidos tanto no que concerne os operários do canteiro quanto a população vizinha.

A existência de grande quantidade de empresas possuidoras de sistemas de gestão da qualidade já certificados igualmente incita-as, quando da implementação de sistemas de gestão ambiental e da segurança e saúde ocupacional, a fazê-lo de modo integrado.

A integração de sistemas de gestão é vista, segundo Ofori *et al.* (2002), como uma oportunidade de desenvolvimento de um sistema de gestão consistente e eficiente economicamente. A integração também é prevista na própria ISO 14001:1996, conforme verificado nos trechos seguintes:

“Não é necessário que os requisitos do sistema de gestão ambiental especificados nesta Norma sejam estabelecidos independentemente dos elementos do sistema de gestão existente.” (NBR ISO 14001:1996)

“As organizações podem decidir utilizar um sistema de gestão existente, coerente com a série NBR ISO 9000, como base para seu sistema de gestão ambiental. Enquanto os sistemas de gestão da qualidade tratam das necessidades dos clientes, os sistemas de gestão ambiental atendem às necessidades de um vasto conjunto de partes interessadas e às crescentes

necessidades da sociedade sobre proteção ambiental.” (NBR ISO 14001:1996)

“As Normas Internacionais de gestão ambiental têm por objetivo prover às organizações os elementos de um sistema de gestão ambiental eficaz, passível de integração com outros requisitos de gestão, de forma a auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos.” (NBR ISO 14001:1996)

Dias (2003) afirma que o alinhamento das normas ISO 9001:2000, ISO 14001:1996 e do guia ILO-OSH 2001, "pode levar a um benefício mútuo entre as áreas envolvidas, já que a melhoria de uma levará igualmente à melhoria das outras devido ao inter-relacionamento existente entre elas". Em seu artigo, o autor propõe para discussão uma estrutura de sistema de gestão integrado para a construção.

Assim, pode-se dizer que adicionar a gestão ambiental à gestão da qualidade, bem como a gestão da segurança e saúde ocupacional, contribui para ampliar o atendimento às exigências regulamentares e legais aplicáveis às atividades desenvolvidas pela empresa, além de beneficiá-la com relação ao atendimento às crescentes exigências de clientes e de outras partes interessadas. E também pode-se dizer que a existência de um sistema único facilita a compreensão e envolvimento dos funcionários na busca da melhoria contínua e do atendimentos aos objetivos e metas estabelecidos.

3.3 REFERENCIAL DE CERTIFICAÇÃO DE 'EMPREENDIMENTO COMERCIAL DE ELEVADO DESEMPENHO AMBIENTAL 2002' (França)

A certificação '*Opération HQE® tertiaire 2002*' ou certificação de 'empreendimento comercial de elevado desempenho ambiental 2002'⁴⁴ foi

⁴⁴ Ao atribuir-se uma data ao nome da certificação, parte-se do princípio que o documento evoluirá. Passada a fase experimental, a área de certificação da Associação Francesa de

desenvolvida em 2002 e encontra-se em estágio experimental. Seu objetivo é atestar o desempenho ambiental de empreendimentos do setor comercial, assim como assegurar que o desenvolvimento destes empreendimentos, desde a fase de Programação até a de Execução, se dê de modo controlado, garantindo que a qualidade ambiental esperada seja atingida.

O referencial está sendo testado em 20 empreendimentos selecionados pela ADEME (*Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie*), durante o período de 2003 e 2004. A implementação do projeto de certificação está sob a responsabilidade do CSTB (*Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*) e conta com a participação consensual de uma vasta gama de profissionais da construção civil. Ele apoia-se nos trabalhos e documentos desenvolvidos pela Associação HQE[®], ADEME, comissões de normalização e pelo próprio CSTB (certificações profissionais de sistemas de gestão da qualidade); durante seu desenvolvimento houve a participação de um pesquisador do PCC / EPUSP.

Inicialmente, a certificação será aplicável apenas a edifícios comerciais novos e cobrindo quatro tipos de uso (escopo): escritórios, hotéis, instituições de ensino e comércio (lojas isoladas, supermercados e *shopping centers*). Os empreendimentos envolvendo obras de reabilitação, que respondem na França por mais de 55% do mercado do setor, serão cobertos posteriormente por uma nova certificação. Uma certificação equivalente vem sendo desenvolvida pelo *Organisme Qualitel* para o caso de edificações habitacionais.

A certificação⁴⁵ contempla dois referenciais que relacionam-se respectivamente um ao outro, são eles: o referencial do sistema de gestão de empreendimento (SMO - *Système de Management d'Opération*) e o referencial da qualidade ambiental do edifício (QEB - *Qualité Environnementale du Bâtiment*). O primeiro pode ser considerado universal,

Normalização (AFNOR), a *AFNOR Certification*, vai assumir o documento e transformá-lo em uma certificação do tipo 'NF - Norma Francesa' ('*NF Tertiaire HQE*'), que terá o CSTB como seu mandatário.

portanto válido para o Brasil praticamente tal como publicado, enquanto o segundo é adaptado às construções francesas e à legislação local. O SMO apoia o empreendedor na gestão do desenvolvimento do empreendimento, assegurando o alcance da qualidade ambiental definida pelo referencial da QEB (CSTB, 2002a; CSTB, 2002b).

Uma das características marcantes da certificação é a de se apoiar no sistema de gestão implementado pelo empreendedor para gerenciar o desenvolvimento do empreendimento em suas fases – Programa, Projeto e Execução, observando todas as dimensões da gestão relacionadas ao empreendimento (meio ambiente, qualidade, e outras). O fato de certificar não somente o edifício, mas o empreendimento em todo o seu desenrolar, e não apenas em sua fase de Projeto como o fazem outras certificações de mesma natureza, é uma primeira característica própria da certificação francesa.

O SMO pode ser definido como a reunião dos elementos que permitem a fixação dos objetivos prioritários da QEB (categorias de preocupações ambientais) e a organização das ações necessárias para atendê-los ao longo do desenrolar do empreendimento. Assim, a certificação volta-se não somente ao processo operacional de condução do empreendimento (SMO) como igualmente ao resultado obtido (QEB), ou às características ambientais, sanitárias e de conforto alcançadas pela construção em cada uma de suas fases (Programa, Projeto e Execução).

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

⁴⁵ Referenciais disponíveis em: <www.cstb.fr>.

esses agentes são cobertas pelo SMO ao longo de todas as fases do empreendimento.

Por sua vez, o CSTB é o organismo certificador de terceira parte responsável pela auditoria do SMO e pela verificação de que a QEB pretendida pelo empreendedor para seu empreendimento tem condições de ser alcançada (fases Programa e Projeto) e de fato o é (fase Execução).

Posto que não há na França auditor credenciado em sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) que conheça suficientemente bem o problema da qualidade ambiental em edifícios comerciais, durante a etapa experimental, o CSTB coordenará uma equipe de dois auditores, um auditor credenciado (líder) e outro especialista em qualidade ambiental. É considerado como 'especialista em qualidade ambiental', um arquiteto ou engenheiro projetista com experiência profissional em qualidade ambiental, e que tenha formação em auditoria de sistemas de gestão da qualidade e ambiental. Este profissional será supervisionado pelo auditor líder, ao longo das três fases de auditoria do empreendimento, e será selecionado e avaliado pelo CSTB, para que a médio prazo, a condição de ter seguido uma formação em auditoria de sistema ambiental, possa conduzir sozinho as auditorias. Por questões de neutralidade, ambos não deverão estar envolvidos com o empreendimento e nem com o empreendedor.

A equipe de auditoria não avaliará a qualidade ambiental do empreendimento, tarefa sob a responsabilidade do empreendedor. Ela apenas verificará os elementos fornecidos, assegurando-se que: os objetivos da QEB estabelecidos são coerentes e pertinentes ao contexto do empreendimento; os objetivos da QEB serão atingidos no momento da entrega da obra; e que todos os agentes atuantes no empreendimento estão organizados para atender estes objetivos e são capazes de demonstrar os resultados obtidos.

A equipe de auditoria intervém ao longo do empreendimento, mais especificamente ao final das fases: Programa, Projeto e Execução. O

certificado será atribuído à fase correspondente e está submetido ao alcance de um desempenho mínimo nas 14 categorias de preocupações ambientais, sanitárias e de conforto da QEB, definidas pela Associação HQE® e adotadas pela certificação.

As categorias de preocupações ambientais⁴⁶ são as seguintes:

Eco-Construção

- 1) Relação do edifício com seu entorno.
- 2) Escolha integrada dos produtos, sistemas e processos construtivos.
- 3) Canteiro de obras com baixo impacto ambiental.

Eco-Gestão

- 4) Gestão da energia.
- 5) Gestão da água.
- 6) Gestão dos resíduos.
- 7) Gestão da manutenção.

Conforto (dos usuários do edifício)

- 8) Conforto higrotérmico.
- 9) Conforto acústico.
- 10) Conforto visual.
- 11) Conforto olfativo.

Saúde (dos usuários do edifício)

- 12) Qualidade sanitária dos ambientes.
- 13) Qualidade sanitária do ar.
- 14) Qualidade sanitária da água.

Um aspecto importante é o entendimento do conceito de 'qualidade ambiental', o qual representa a 'qualidade ambiental, sanitária e de conforto'. Sendo que a primeira forma de qualidade relaciona-se com o

edifício (incluindo a qualidade da construção e a de seu uso e operação) e as duas últimas com os seus usuários.

A QEB visada por cada empreendimento deve estruturar-se em um 'perfil ambiental' que priorize a importância das 14 categorias de preocupações ambientais.

A certificação não baseia-se em um sistema de pontuação, com notação por níveis (estrelas, por exemplo). O certificado é conferido a cada fase do empreendimento e em conformidade com o 'perfil ambiental' previamente definido pelo empreendedor. A definição deste 'perfil' é feita considerando-se: as características, vantagens e desvantagens relativas ao ambiente do local onde o empreendimento será realizado; as exigências legais e regulamentares pertinentes; as necessidades e expectativas das partes interessadas; e os objetivos ambientais do empreendedor. O 'perfil ambiental' definido determina as categorias de preocupações ambientais que serão privilegiadas, dentre as 14 definidas no referencial da QEB.

Para cada uma das categorias de preocupação ambiental são possíveis três níveis de desempenho: *Base*, *Performant* e *Très Performant*. Para obter a certificação, o empreendedor deverá escolher, dentre estas categorias de preocupações, no mínimo 7 que respondam pelo menos às exigências do nível *Performant* e, dentre elas, no mínimo 3 respondendo às exigências do nível *Très Performant*. As categorias remanescentes deverão atender às exigências do nível *Base*.

Para definir os limites entre os níveis de desempenho, estabeleceu-se: para o nível Base (B) os desempenhos normalizados ou regulamentares ou correspondentes às práticas usuais; para o nível *Performant* ou Além da Base (P) são considerados os desempenhos superiores às práticas usuais; e como *Très Performant* ou Superior (TP) são considerados os desempenhos definidos a partir dos desempenhos máximos recentemente

⁴⁶ a certificação francesa, ao utilizar a palavra 'ambiental', o faz para substituir as palavras 'ambiental, sanitária e conforto'.

constatados em empreendimentos já realizados na França, e considerados pelos agentes do setor como exemplos de boas práticas de qualidade ambiental, além de deverem ser reproduzíveis em outros empreendimentos.

Esta é uma segunda peculiaridade marcante da certificação francesa em relação às suas congêneres: ela impõe que todas as categorias apresentem um desempenho ao menos igual ao normalizado ou regulamentar ou correspondente às práticas usuais. Além disso, não há escala de atribuição do certificado – o empreendimento é ou não é ambientalmente correto, respondendo a um perfil ambiental coerente.

Caso o empreendimento atinja o desempenho fixado pelo perfil, o CSTB atribuirá a certificação para a fase em questão. Caso contrário, o empreendedor deverá conduzir ações corretivas de modo a adequar seu empreendimento às exigências dos referenciais. Uma certificação futura deverá prover um certificado, de duração definida, para a fase de Uso do edifício.

3.3.1 Referencial do sistema de gestão do empreendimento (SMO)

O referencial do SMO estabelece os requisitos para a gestão das atividades operacionais verificadas ao longo da implantação de um empreendimento, por meio de atividades funcionais sob o controle de exigências de coordenação do empreendimento. Estas últimas incluem as avaliações da qualidade ambiental QEB nas diferentes fases do empreendimento e a aplicação de ações corretivas caso a mesma não venha sendo atingida.

O SMO parte do estabelecimento dos objetivos políticos e das categorias de preocupações ambientais da QEB que serão privilegiadas e, ao final do empreendimento, requer a análise e capitalização da experiência - momento em que é realizado o resumo do empreendimento e verificada a satisfação dos clientes e das outras partes interessadas.

Deste modo, a primeira ação ambiental leva à definição dos objetivos ambientais gerais do empreendedor assim como dos específicos para o

empreendimento. A definição dos objetivos políticos e das categorias de preocupações da QEB a privilegiar compõem a base para a estruturação do SMO, para o desenvolvimento das atividades operacionais nele previstas ligadas à condução do empreendimento e para a definição dos controles a serem efetuados.

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

A função da estrutura do SMO é garantir a disponibilidade de competências necessárias à eficácia do sistema de gestão e a formação e sensibilização dos profissionais envolvidos no empreendimento, incluindo prestadores de serviços (de projeto e de execução). Também faz parte da estruturação do SMO a elaboração de um procedimento para a gestão da comunicação, que considere os intervenientes e as partes interessadas, diretamente e indiretamente envolvidas no empreendimento.

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

O empreendimento deve ser conduzido de modo planejado, o que inclui a definição das ações para cada uma de suas fases. E, para cada uma destas ações, devem ser detalhados os aspectos referentes às responsabilidades, autoridades, interfaces com os diferentes intervenientes no decorrer do empreendimento, fases envolvidas, seqüências, medições, validações,

análises, métodos e documentos a serem utilizados, além dos registros a conservar.

Durante o planejamento da condução do empreendimento, também são determinados os momentos para a avaliação da QEB – os quais ocorrem no mínimo ao final das fases Programa, Projeto e Execução.

Ao longo do empreendimento, aplicam-se os procedimentos para o controle das correções aplicadas e das ações corretivas tomadas nas ocasiões em que a QEB ou alguma outra exigência do SMO não tenha sido satisfeita.

A gestão de modificações também faz parte das exigências de coordenação. Ela contempla as verificações e medidas a serem tomadas antes da aceitação das modificações propostas, bem como as ações posteriores à implementação da modificação.

Deste modo, a operação desenvolve-se nas fases Programa, Projeto e Execução, e o referencial estabelece as exigências de aplicação cronológica para as mesmas. Assim, a **fase Programa** parte do levantamento complementar de dados relativos ao empreendimento e abrange: (a) a análise do terreno onde o empreendimento será realizado quanto às características e vantagens e desvantagens com relação ao ambiente; (b) a identificação das exigências legais e regulamentares pertinentes, bem como das de natureza comercial e financeira ou mesmo operacional; (c) o levantamento das necessidades e expectativas das partes interessadas internas e externas – as quais são traduzidas em objetivos e exigências, e balizadas em caso de antagonismo de interesses e desejos.

Da análise das informações coletadas são hierarquizadas as categorias de preocupações ambientais da QEB a serem atendidos ao longo do empreendimento. Define-se assim a qualidade ambiental desejada, nos seus três níveis possíveis (*Base*, *Performant* e *Très Performant*), e caracteriza-se o 'perfil ambiental' do empreendimento.

O empreendedor deve então avaliar os custos de investimento e de funcionamento do empreendimento, segundo uma abordagem de custo global e conforme as prioridades de desempenho definidas. Esta análise de custos, assim como os objetivos financeiros e funcionais do empreendimento e o 'perfil' definindo os objetivos ambientais, são consolidados num documento de engajamento.

A partir deste engajamento é definido o programa de necessidades do empreendimento, o qual considera ainda os intervenientes da fase seguinte, a de Projeto, sendo eles: as especificidades de projeto, as soluções técnicas a serem empregadas, etc. E, ao final da fase Programa é feita a primeira avaliação da QEB.

Na **fase de Projeto** todos os intervenientes técnicos têm sua capacidade e competência avaliadas, sobretudo quanto à sua experiência ambiental, e ainda há a definição e revisão de seus contratos a fim de garantir a coerência com o Programa e o conhecimento das responsabilidades atribuídas e objetivos estabelecidos.

O acompanhamento desta fase contempla a designação de um coordenador da concepção arquitetônica e técnica do empreendimento projetado, definindo-se assim as atividades a serem realizadas nesta fase e os momentos de revisão e verificação final da concepção. As análises críticas têm a função de verificar o desenvolvimento das atividades de concepção para que possam ser reportadas aos responsáveis pelo gerenciamento do empreendimento, de modo que os problemas sejam identificados e as ações necessárias propostas e implementadas.

A verificação final da fase de Projeto deve ocorrer ao menos no momento do pedido do alvará para início das obras e durante a escolha e contratação das empresas construtoras (construtoras e subempreiteiros). Desta maneira, o início das obras fica vinculado ao término da fase de Projeto, isto é, fica garantida a finalização dos projetos necessários e do planejamento detalhado das atividades a serem desenvolvidas ao longo da obra.

Antes do início da fase de Execução são ainda definidas as modalidades de circulação, difusão e aprovação dos documentos relativos ao empreendimento projetado.

Nota-se que o 'perfil ambiental' pode ser alterado ao longo do empreendimento, desde que seja justificado de forma clara e que seja garantida a coerência do novo 'perfil' quanto aos aspectos anteriormente citados. A partir do 'perfil', a QEB visada é verificada pela segunda vez quanto ao seu atendimento.

A terceira e última fase das atividades de natureza operacional coberta pelo referencial SMO é a **fase de Execução**, já que a fase de Uso e Manutenção ainda não foi desenvolvida.

Da mesma forma que na fase de Projeto, os intervenientes têm sua capacidade e responsabilidade avaliadas. Para a escolha dos que realizarão a obra, o empreendedor deve levar em conta: os procedimentos específicos para a qualificação de pessoal; os procedimentos para acompanhar e receber os serviços; o planejamento geral da obra; o caderno de encargos gerais; o planejamento específico expresso pelo cronograma físico; e, principalmente, o caderno de encargos ambientais do empreendimento ao qual as empresas construtoras (construtor e subempreiteiros) deverão se submeter.

O acompanhamento da fase de Execução passa pelo projeto e implantação do canteiro de obras (organização e controle das atividades) e pela supervisão e medição das atividades e características do empreendimento que possam ter impacto significativo na obtenção da QEB (inclusive a supervisão das medições e ensaios realizados pelas empresas contratadas). E finaliza-se com a verificação da conformidade do empreendimento acabado com os requisitos estabelecidos, antes da entrega da obra aos futuros usuários. Todas estas atividades de acompanhamento são devidamente registradas.

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

Assim, pela terceira e última vez, e a partir do 'perfil ambiental' que pode ter sido mais uma vez modificado, a QEB visada é verificada quanto ao seu atendimento pelo edifício construído.

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

O resumo do empreendimento é feito a partir dos registros coletados ao longo de todas as suas fases, do levantamento dos custos envolvidos, das eventuais disfunções, e da conformidade de contratados técnicos e serviços realizados. O objetivo desta revisão é verificar a eficácia das disposições tomadas, a partir da experiência concreta, e examinar a coerência com seus objetivos políticos e categorias de preocupações ambientais da QEB. É a maneira utilizada para desencadear ações de melhoria para os empreendimentos futuros do empreendedor.

3.3.2 Diferenças entre os requisitos do SMO e do SGA proposto pela ISO 14001:1996

De um modo geral, observa-se que o sistema de gestão ambiental (SGA) busca a melhoria contínua, mas na velocidade e amplitude pela organização determinadas. E, embora sejam esperadas melhorias no desempenho, entende-se que o SGA é apenas uma ferramenta que auxilia a organização atingir, e sistematicamente controlar, o nível de desempenho ambiental por ela mesma estabelecido. Assim sendo, o implemento e a operação do

sistema de gestão ambiental, por si só, não resulta, necessariamente, na redução imediata de impactos ambientais adversos (NBR ISO 14001:1996).

Por outro lado, o sistema de gestão do empreendimento, definido pelo SMO, trabalhando em conjunto com o referencial da QEB, possibilita uma atuação bem mais significativa no resultado final do empreendimento, ou seja, no desempenho e características do produto final. A observação dos requisitos da QEB também serve de orientativa aos empreendedores, ao explicitar as características que possibilitam ao empreendimento atingir alta qualidade ambiental ao longo de todo seu ciclo de vida. Em outras palavras, os requisitos da QEB substituem a atividade de identificação dos aspectos (cargas) e impactos ambientais significativos das atividades desenvolvidas proposta pelo SGA, já fornecendo uma listagem específica para as atividades de Programação, Projeto e Execução de edificações, conforme o escopo coberto pelo referencial.

Apesar do SMO não ser um sistema de gestão integrado completo, ou seja, que concilie aspectos ambientais, da qualidade e de segurança e saúde ocupacional, tais como requeridos nas especificações descritas nos itens anteriores, ele é bem mais abrangente do que o SGA proposto pela ISO 14001:1996. Uma diferença bastante significativa é que os requisitos da QEB vão além das observações às interferências ambientais. Observa-se ainda, que o SMO não se preocupa com a organização do empreendedor, como faz o SGA proposto pela ISO, mas tão somente com o empreendimento.

Outra diferença, porém sutil, é que o SGA tal como requerido pela ISO 14001:1996 atua na gestão das atividades que causam impactos ao meio ambiente e nas quais a organização pode exercer influência. E por outro lado, o SMO traz a responsabilidade de maneira bem mais clara, estabelecendo que o empreendedor que submeter seu empreendimento à certificação '*Opération HQE® tertiaire 2002*' deve responsabilizar-se pela gestão e direção de seus próprios serviços, e também de seus

fornecedores, com a finalidade de reduzir os impactos ambientais do empreendimento para o qual demanda a certificação e adequá-lo ao 'perfil ambiental' estabelecido.

Por fim, menciona-se que o conceito de 'desempenho ambiental' do SMO e do referencial de QEB é significativamente mais abrangente do que o previsto pela ISO 14001:1996, pois ainda cobre os aspectos sanitários e de conforto dos usuários do edifício.

A gestão e a organização são aspectos fundamentais para a construção sustentável (CIB, 1999). A Agenda 21 Brasileira aponta as inovações organizacionais como elementos estratégicos para a sustentabilidade, assim sendo, a implementação de sistemas de gestão ambiental surge como uma interessante solução. Deste modo, e para resumir o capítulo 3, são descritas as seguintes considerações que permitem avaliar a aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental nas empresas construtoras:

- ❖ A norma ISO 14001:1996, ao recomendar que sejam analisados os elementos das atividades das empresas que interagem com o meio ambiente, considerando as emissões atmosféricas, lançamentos em corpos d'água, gerenciamento de resíduos, contaminação do solo, uso de matérias-primas e recursos naturais, e outras questões locais relativas ao meio ambiente e à comunidade, apresenta-se perfeitamente aplicável nas várias questões que devem ser trabalhadas pelas empresas construtoras.
- ❖ O planejamento das atividades das empresas, requerido pela norma, considera que as transformações necessárias sejam realizadas, porém de maneira consciente da importância do direito ao usufruto da vida em ambiente saudável pelas futuras gerações. Engloba-se assim, o processo produtivo e o desempenho ambiental do produto da construção civil - dando o caráter sustentável das edificações produzidas.

- ❖ O modelo proposto pela norma pretende fundamentar e apoiar a implementação e operacionalização do sistema. E ainda, a implementação de um sistema de gestão ambiental desencadeia a prática rotineira da verificação da legislação atuante sobre as atividades e produtos desenvolvidos pela empresa, despertando o seu interesse na observância tanto da legislação ambiental quanto da legislação de segurança e saúde ocupacional, além de outras relativas aos seus produtos e processos.
- ❖ A inclusão da observância da competência dos prestadores de serviços nas tarefas que possam causar impactos ambientais significativos requer a inserção dos subempreiteiros e o seu envolvimento direto no processo – aspecto relevante no contexto das construtoras brasileiras.
- ❖ Também são fatores que apontam a aplicabilidade de SGA em construtoras o fato da padronização propiciar a transferência de tecnologia entre os canteiros de obra e buscar a adequação dos funcionários por meio da formalização e rotina de treinamentos.
- ❖ Uma releitura da norma sob o ponto de vista de um agente específico, como no caso HQE® dos empreendedores imobiliários franceses, pode ser interessante como elemento instigador. Quanto mais o empresário proprietário de empresa construtora perceber a viabilidade de uma certificação ambiental, mais ele materializará uma eventual intenção estratégica através de ações práticas, no caso a busca da certificação. Essa postura tem sido adotada com sucesso no caso da certificação de sistemas de gestão da qualidade, através das certificações evolutivas QUALIHAB e SiQ-C / PBQP-H.
- ❖ A inclusão no SMO de requisitos associados ao atendimento de necessidades e expectativas de clientes e outras partes interessadas, à avaliação de fornecedores de serviços e à provisão de assistência pós-ocupação, reforça o interesse e a crença na viabilidade da integração de sistemas de gestão.

- ❖ Da análise das similaridades existentes entre os modelos de sistemas de gestão propostos pela ISO 14001:1996, ISO 9001:2000 e OHSAS 18001:1999, pode-se concluir que a integração dos sistemas de gestão é possível e até mesmo recomendável, como sugerido pelos próprios organismos elaboradores destas normas.

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

4. ESTUDOS DE CASO

A função deste capítulo é discutir o interesse e a aplicabilidade da gestão ambiental nas empresas construtoras. Para tanto, são descritas as análises sobre os estudos de caso realizados, contemplando as experiências e as informações obtidas em algumas empresas do setor da construção civil. As informações obtidas foram utilizadas como base, juntamente com o aprendizado teórico dos capítulos anteriores, para a elaboração da metodologia para a implementação de sistemas de gestão ambiental nas empresas construtoras de edifícios apresentada no capítulo 5.

A coleta das informações necessárias aos estudos de caso foi realizada em três etapas. Primeiramente, foram verificadas as experiências de implementação de sistemas de gestão ambiental em duas empresas brasileiras do setor da construção civil, não construtoras. Na segunda etapa, a intenção foi diagnosticar o desempenho ambiental atual das empresas construtoras de edifícios brasileiras; foram entrevistadas duas construtoras brasileiras, além de terem sido considerados os depoimentos apresentados por outras construtoras, em eventos realizados durante o período em que se desenvolveu esta pesquisa. E, de modo complementar, a terceira etapa descreve algumas informações relacionadas às experiências de implementação da gestão ambiental em empresas construtoras do exterior, encontradas na bibliografia.

Os estudos de caso realizados nesta pesquisa pretendem auxiliá-la na resposta à seguinte questão: como as empresas construtoras de edifícios podem atuar sem causar prejuízo à sustentabilidade e como elas podem estruturar suas atividades produtivas neste sentido?

4.1 CASOS DE IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRO

Os estudos de caso, realizados nesta etapa, pretendem auxiliar as empresas construtoras através da transferência e aplicação nelas das idéias obtidas na observação das práticas ambientais em uso por empresas não construtoras que interferem no meio ambiente de forma semelhante às construtoras. Deste modo, foram selecionadas duas empresas cujas interferências significativas decorrem do consumo de recursos naturais e da geração de resíduos sólidos.

Um outro importante fator condicionante à seleção das empresas referenciadas neste estudo de caso é o fato das mesmas possuírem sistemas de gestão da qualidade certificados segundo as normas ISO.

Os pontos verificados nas empresas seguiram o roteiro do anexo 2, tendo sido adotados métodos de coleta de dados distintos para cada uma das empresas. Para a empresa A, os dados foram obtidos durante visita completa às instalações da empresa, setores operacional e administrativo, realizada em dezembro de 2001. Já para a empresa B, foi enviado um questionário eletrônico, o qual foi prontamente respondido, havendo ainda posteriores contatos telefônicos com a profissional responsável pelo seu sistema – estas informações foram coletadas no início do segundo semestre de 2001.

4.1.1 Empresa A – extração e beneficiamento de minério de rocha como agregado

❖ Caracterização da empresa estudada

A empresa A é uma pedreira, localizada em município próximo à cidade de São Paulo, cuja atividade principal é a extração de rocha, britagem e comercialização da pedra britada. Na ocasião da visita, a empresa estava

na fase final da implementação do sistema de gestão ambiental, aguardando para ser certificada.

❖ Iniciativa

A corporação controladora da empresa analisada, com sede no exterior, é signatária da Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável da Câmara de Comércio Internacional (CCI)⁴⁷, e portanto está comprometida com o desenvolvimento sustentável. O seu sistema de gestão ambiental estabelece a padronização da gestão ambiental em todas as empresas do grupo e tem a intenção de consolidar e integrar o gerenciamento ambiental às atividades produtivas, evitando, com isto, a geração de passivos, multas ou acidentes relacionados com o meio ambiente.

Para estruturar e garantir o bom desempenho ambiental das empresas do grupo, a opção foi a implementação de sistemas de gestão ambiental, em conformidade com a norma internacional ISO 14001:1996.

Na unidade estudada, o interesse pela implementação efetiva de um sistema de gestão ambiental foi despertado em 1999, dois anos após a primeira certificação do sistema de gestão da qualidade existente. Houve atrasos no processo de implementação, em virtude da falta de capital para os investimentos necessários. Porém, na ocasião da visita, o sistema já estava em fase final de implementação e aguardando a certificação.

❖ Implementação

O sistema de gestão ambiental foi incorporado ao sistema de gestão da qualidade existente, sendo denominado pela empresa de sistema de gestão integrado (SGI).

A implementação do sistema de gestão ambiental nesta unidade seguiu o esquema de implantação estabelecido para todas as empresas brasileiras do grupo, denominado Pirâmide de Implantação (figura 4.1).

⁴⁷ A tradução desta carta está disponível no anexo 1 da norma NBR ISO 14004:1996.

Figura 4.1 Pirâmide de implantação do SGA pela empresa A

Neste esquema, inicialmente são desenvolvidas as atividades base da pirâmide, as quais são coordenadas pela entidade descrita no seu lado direito. Em seguida, são empreendidas as demais atividades, da base para o topo da pirâmide e linha a linha, até a obtenção da certificação para o sistema de gestão ambiental.

Em linhas gerais, durante a implementação, foram verificadas as similaridades existentes entre os requisitos para os sistemas de gestão ambiental e da qualidade e realizados os ajustes necessários aos procedimentos comuns a ambos. Portanto, foram apenas adaptados às novas condições os procedimentos de auditoria interna, tratamento de não-conformidades, controle de documentos, análises críticas e registros. Às instruções de trabalho já existentes, foram incorporados os cuidados ambientais necessários; e, para os requisitos ambientais adicionais, foram desenvolvidos novos procedimentos e instruções de trabalho específicos.

Vale salientar que o tratamento das não-conformidades e a tomada de ações corretivas e preventivas são realizados da mesma forma para ambas as vertentes, ambiental e da qualidade. Cada setor⁴⁸ da empresa levanta as suas não-conformidades, investiga as causas e opta pelas ações corretivas necessárias. Semestralmente, durante as reuniões de análise crítica, são aplicadas técnicas estatísticas para verificar as não-conformidades mais freqüentes, sendo também levantadas aquelas que tenham gerado custos ou afetado a segurança, sendo também determinadas algumas ações preventivas a serem tomadas.

As não-conformidades observadas nas atividades da pedreira podem originar-se de: acidentes e incidentes, aspectos físicos relativos à segurança e produtos fora da especificação.

Os procedimentos para comunicação interna foram elaborados de forma distinta para cada setor, havendo uma tabela conjunta demonstrando os canais de comunicação tanto para as questões relacionadas ao meio ambiente quanto à qualidade.

Com relação às situações de emergência, estas são de responsabilidade do técnico de segurança no trabalho, funcionário responsável pela segurança e saúde do trabalhador. E, para a produção, as situações de emergência previstas referem-se a desmoronamentos, explosões e incêndios.

Concluída a revisão da documentação descrita nos parágrafos anteriores, deu-se início à etapa de treinamento e à tomada das providências necessárias à adequação do ambiente de trabalho, instalações e das operações relacionadas aos novos padrões ambientais.

A empresa não detectou a necessidade de haver um representante da administração específico para o sistema de gestão ambiental,

⁴⁸ A empresa A é setorizada da seguinte forma: produção (exploração e estocagem do minério), suprimentos, laboratório de controle tecnológico, oficinas, logística e administrativo.

permanecendo um único responsável por representar a alta administração nas questões da qualidade e ambientais.

A empresa optou por não emitir relatórios de desempenho ambiental devido a sua não obrigatoriedade.

❖ Política ambiental

Existem na empresa duas políticas, uma para a gestão da qualidade e outra para a gestão ambiental, não sendo esta uma opção da empresa e sim do grupo. Assim sendo, a política ambiental estabelecida é comum a todas as outras empresas pertencentes ao grupo.

A política ambiental da empresa especifica a sua ciência do limite dos recursos naturais e seu reconhecimento da importância do meio ambiente para as futuras gerações. Com ela a empresa se propõe a: atender a legislação ambiental e outros requisitos estabelecidos; prevenir a poluição empregando tecnologias apropriadas; aproveitar racionalmente os recursos naturais; manter um sistema de gestão que garanta a melhoria contínua do desempenho ambiental; promover a conscientização e capacitação de seus colaboradores para um comportamento ambiental responsável; manter comunicação aberta e transparente com as partes interessadas.

❖ Avaliação ambiental inicial

Para a realização da avaliação ambiental inicial foi contratada uma empresa especializada. Como resultado foi detectada a falta de padrão, rotina e procedimentos, específicos para a tratativa da questão ambiental, além da falta de consciência ambiental e de infra-estrutura, inclusive recursos.

❖ Aspectos legais e regulamentares

Os aspectos legais mostraram-se fracos condicionantes e pouco influenciaram na iniciativa de implementação do sistema de gestão ambiental da empresa.

As pressões existentes referem-se à própria pressão da comunidade circunvizinha. Em decorrência deste fato, a empresa é, vez por outra, monitorada quanto aos níveis de ruído e vibração emitidos, e também quanto à emissão de material particulado ao ar e à massa de pó existente na água descartada.

Porém, independente de haver ou não um sistema de gestão ambiental implementado na empresa, a partir da aprovação inicial do projeto de exploração da jazida que contempla a aprovação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), é requerido ainda o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). A fiscalização por parte de órgãos como a Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), no estado de São Paulo, faz com que a empresa seja rigorosa quanto à observância dos aspectos legais relacionados às atividades desenvolvidas pela pedreira.

❖ Aspectos e impactos ambientais significativos

O levantamento dos aspectos e impactos ambientais significativos envolve a elaboração de um fluxograma das atividades empreendidas pela empresa, com todas as suas entradas e saídas, sendo grifadas as saídas decorrentes de incidentes ou acidentes, para que possam ser distinguidas das demais.

Na empresa, e para cada setor, todas as entradas e saídas dos processos foram tabeladas e consideradas como sendo os aspectos ambientais das atividades da pedreira. Nesta tabela também estão descritos os impactos decorrentes de cada um destes aspectos nos meios físico, biótico e sócio-econômico.

As interferências verificadas pela empresa estudada são:

- ❖ Meio físico – alteração das propriedades físicas, alteração das propriedades químicas (contaminação), alteração das condições de estabilidade, indução de processos erosivos, aumento da quantidade de partículas em suspensão, contaminação por gases, geração de

sobrepresão acústica, geração de ruído contínuo, alteração do pH natural dos efluentes, alteração da quantidade de sólidos dissolvidos, alteração da quantidade de sólidos em suspensão, contaminação por substâncias tóxicas, e alteração dos regimes de vazão.

- ❖ Meio biótico – interferência na fauna, interferência na flora, e alteração na dinâmica dos ecossistemas.
- ❖ Meio sócio-econômico – alteração na qualidade paisagística, alteração nas condições de saúde, incômodo para a comunidade, alteração do tráfego nas vias locais, alteração nas condições de segurança, interferência em bens edificados, geração de resíduos perigosos, e geração de resíduos não perigosos.

Em seguida é avaliada a significância dos impactos identificados. Esta avaliação também é feita para cada operação, no caso para cada setor da empresa. São pontuadas notas para as seguintes questões: situação operacional (normal ou excepcional), meio afetado (físico, biótico, sócio econômico), avaliação dos impactos quanto à incidência (controlável ou influenciável), quanto à natureza (maior ou menor), quanto à abrangência (grande, média, pequena), e quanto à importância (neste item a pontuação é a soma dos valores atribuídos à gravidade e à frequência ou probabilidade). A estes valores incidem os filtros de significância, os quais são relativos à política ambiental, requisitos corporativos e requisitos legais. Assim, obtém-se o resultado, significativo ou não significativo, para cada um dos impactos identificados em cada setor da empresa.

A tabela utilizada pela empresa para a avaliação da significância também prevê, para os impactos pontuados como significantes, a identificação da área de atuação relativa a este impacto. Desta forma, pode ser determinado o nível - objetivos e metas, programa ambiental ou gerenciamento de rotina - no qual as atitudes corretivas e mitigadoras necessárias serão aplicadas.

Na empresa estudada são considerados significativos três aspectos: (1) consumo de grande quantidade de água para aspersão, no intuito de solucionar o problema da poeira das estradas de trabalho e da descarga da pedra britada em cada uma das estações; (2) emissão de ruído durante as detonações e na britagem da pedra; (3) lançamento de pó de pedra e poeira ao ar durante a britagem, transporte, descarga e armazenamento. São também considerados os impactos ambientais decorrentes da deposição de massa residual na água lançada à rede pública, de resíduos de óleo e lubrificantes nas oficinas e de materiais e equipamentos inutilizados, tais como, ferragens, pneus, baterias e galões, e também decorrentes da emissão de CO₂ oriunda da queima de combustíveis dos veículos utilizados na logística interna de produção.

Observando apenas o consumo de recursos naturais, além da água, já mencionada, há a extração da própria rocha, o consumo energético e o de combustível fóssil.

❖ Programas ambientais adotados

Os programas ambientais adotados pela empresa A destinam-se a mitigar ou solucionar os impactos ambientais identificados pela empresa.

Quanto à gestão dos resíduos são verificados os seguintes programas:

- para a redução da emissão de particulados ao ar durante a descarga na britagem para a esteira transportadora são adotadas estações de moagem enclausuradas e estão sendo testados filtros de manga;
- para a redução de material particulado nas vias de serviço são feitas várias aspersões de água ao longo do dia;
- para reduzir a poluição pela queima de combustíveis nos veículos de exploração e transporte, faz parte dos programas ambientais a manutenção preventiva destes veículos e equipamentos;

- para evitar o derramamento de óleos, lubrificantes e combustíveis, e a consequente poluição do solo e águas servidas, estão sendo reformadas as oficinas; também estão sendo destinadas áreas específicas a cada tarefa, muretas de contenção em torno dos reservatórios de óleos, lubrificantes e combustíveis, grelhas exclusivas para a coleta da água de lavagem das oficinas e seu encaminhamento a tanques separadores de óleo;
- para melhorar a qualidade da água de chuva que escoar pelas vias de serviço, estão sendo reformados e reposicionados tanques de decantação e separação de fases;
- para o material residual proveniente do desgaste de equipamentos e de peças de veículos, foi destinada uma área para sua disposição seletiva, composta por baias, nas quais os resíduos aguardam o seu recolhimento por parte dos seus fornecedores ou para serem reaproveitados na pedreira.

Quanto à exploração de recursos naturais, a empresa considera que a reutilização da água não seria possível, pois apesar de ser empregada em grande quantidade, principalmente na aspersão das vias de serviço, a área a ser lançada é extensa e de rápida evaporação. Assim, para a redução do consumo dos recursos naturais, água e energia, são adotados os conceitos básicos de racionamento comum.

Para a gestão da exploração da jazida, por ser este o principal recurso utilizado pela pedreira e também por ser uma das matérias-primas mais empregadas pela construção civil, não há como deixar de explorá-la; pelo menos enquanto não houver material que substitua o uso do mineral como agregado. Porém, são adotadas medidas para evitar o desperdício e a exploração irregular que possam acarretar danos ambientais à região atingida e à comunidade circunvizinha.

Na empresa, estas medidas envolvem: (a) a realização do planejamento de lavra - um trabalho de pesquisa mineral que busca maximizar o aproveitamento da reserva mineral de forma racional e segura, onde são consideradas as questões ambientais como a hidrogeologia, a vegetação da área a ser minerada e entorno, a estabilidade da rocha e solo, o controle de detonação, etc.; (b) a recuperação e a remoagem do material que 'escape' durante o transporte ou estocagem; (c) a elaboração do plano de recuperação de áreas degradadas.

❖ Auditorias ambientais

Até dezembro de 2001 haviam sido realizadas duas auditorias internas, com o intervalo de um ano entre elas, sendo que estas auditorias foram realizadas por uma empresa especializada terceirizada.

Os resultados das auditorias ambientais são analisados em reuniões, que acontecem imediatamente ao término de cada auditoria; sendo, portanto, realizadas em momentos distintos das reuniões de análise crítica do sistema global.

A unidade analisada considera as auditorias ambientais um dos componentes principais do seu sistema global de gestão ambiental. O grupo entende que o seu objetivo é identificar os possíveis problemas ambientais associados à fabricação de produtos, operação de processos ou à prestação de serviços, de forma pró-ativa, desenvolvendo soluções, padrões de boa prática e verificando sistematicamente se as metas estão sendo atingidas.

De acordo com o grupo, um programa de auditorias ambientais, adequadamente elaborado e executado, traz melhorias significativas em termos de eficiência, segurança, controle de qualidade e desempenho ambiental, além de melhores práticas ambientais.

As auditorias ambientais estimulam a coerência e conformidade com as diretrizes da empresa e a observância de normas e regulamentos

ambientais. Elas são uma oportunidade para identificar o possível desperdício ou utilização imprópria de matérias-primas. O risco de incidentes que resultem em danos ambientais significativos é claramente reduzido quando a empresa opera um calendário regular de auditorias ambientais.

❖ Comportamento

Na pedreira, a implementação do sistema de gestão ambiental afeta diretamente 90% dos funcionários da empresa. Os setores mais afetados são o técnico e a aquisição de serviços, além da alta administração, em virtude da necessidade de prover recursos.

Com a implementação da gestão ambiental, a empresa passou a estimular uma política de contratações visando selecionar os fornecedores que estão em conformidade com os requisitos legais aplicáveis aos seus produtos e serviços.

❖ Dificuldades

Apesar da inflexibilidade de alguns funcionários, devido às alterações na rotina já consagrada pela empresa, a situação foi facilmente contornada. Isto porque, em curto espaço de tempo, as alterações demonstraram ser bastante benéficas a eles, principalmente aquelas envolvendo modificações no meio físico, equipamentos e local de trabalho.

A disponibilidade de tempo também foi um problema, juntamente com a dificuldade de calcular o retorno financeiro da implementação da gestão ambiental na pedreira.

Ainda existe o problema da dificuldade de aprendizado das técnicas preventivas. A empresa espera que com o tempo haja melhorias neste aspecto.

❖ Resultados

Com a integração do sistema de gestão ambiental, a empresa analisada espera os seguintes benefícios: (a) reduzir desperdícios; (b) prevenir riscos ambientais envolvidos com suas atividades, tanto de sua responsabilidade direta quanto indireta; (c) maior conscientização de todos os envolvidos com as atividades, desde a alta administração até o nível operacional; (d) disseminação da responsabilidade ambiental por toda a empresa, em lugar de restringir-se a um departamento de meio ambiente; (e) maior confiança dos acionistas; (f) melhor relacionamento com os órgãos ambientais; e (g) melhoria da imagem frente à sociedade, clientes e mercado.

Dos benefícios esperados, já estão sendo observados os relacionados aos aspectos de segurança e saúde, devido à redução de poeira, ruído, renovação da infra-estrutura e do melhor aproveitamento dos treinamentos.

Outros benefícios da integração dos sistemas, verificados pela pedreira, foram a redução na burocracia, a diminuição do volume de papel e a manutenção da rotina de controle de documentos, dados e registros. Na ocasião da visita, ainda não haviam sido contabilizados benefícios financeiros, mas verificou-se a redução do desperdício de óleos, lubrificantes e energia.

Na ocasião, o sistema de gestão ambiental em implementação ainda não havia trazido diferenciação para a empresa no mercado e nem aumento de atração de parceiros de negócio, mas sim para os acionistas, devido ao aumento do valor de mercado da empresa, e para as ONG's e órgãos ambientais e regulamentares, por exemplo, facilitando a outorga do uso da água.

4.1.2 Empresa B – indústria de revestimentos cerâmicos

❖ Caracterização da empresa estudada

A empresa B é uma das unidades de produção de uma empresa cerâmica, localizada na região Sul do Brasil. Seu sistema de gestão ambiental está certificado segundo a norma NBR ISO 14001:1996 desde 1997.

❖ Iniciativa

A unidade de produção na qual foi implementado o sistema de gestão ambiental é recente, e desde o início do projeto já havia sido previsto contemplar as questões ambientais. Foi uma fábrica que, segundo eles, "já nasceu ambientalmente correta", portanto, os investimentos necessários já estavam previstos.

A sua justificativa pode estar no fato de possuir clientes estrangeiros e também na localização da unidade – a fábrica é vizinha de uma área de preservação ambiental, em torno da qual há uma comunidade muito exigente quanto aos aspectos desta natureza.

❖ Implementação

O sistema de gestão ambiental está integrado ao sistema de gestão da qualidade, porém permanece sendo denominado de sistema de gestão da qualidade.

O tratamento das não-conformidades ambientais e a tomada de ações corretivas e preventivas são realizados da mesma forma que para os dados provenientes do sistema de gestão da qualidade, sendo que o responsável da alta administração também é único para o sistema global.

Já com relação à comunicação interna, foram elaborados procedimentos que abrangem as diversas formas que uma reclamação, indagação ou solicitação podem chegar até a empresa, e de que forma estas irão tramitar dentro dela, além do canal para o retorno à parte interessada.

As possíveis situações de emergência identificadas pela empresa são vazamento de gás, rompimento de tanques da estação de tratamento de esgoto e vazamento de produtos químicos.

Quanto aos treinamentos, foram realizados sobre as seguintes temáticas: redução no consumo de água e energia, coleta seletiva do lixo, sistema de gestão ambiental, dentre outros.

A empresa B emite relatórios de desempenho ambiental.

- ❖ Política ambiental

A empresa optou por uma política única, abrangendo as questões da qualidade e do meio ambiente.

- ❖ Avaliação ambiental inicial

Ao realizar a avaliação ambiental inicial foi verificada a ausência de procedimentos abrangendo os aspectos considerados significativos.

- ❖ Aspectos legais e regulamentares

Os aspectos legais condicionantes à operação da fábrica analisada referem-se à licença ambiental de operação, que é renovada anualmente.

- ❖ Aspectos e impactos ambientais significativos

São considerados significativos os aspectos ambientais relacionados aos efluentes líquidos, resíduos sólidos, emissões atmosféricas, consumo de água e energia.

- ❖ Programas ambientais adotados

Como o volume de perdas durante o processo produtivo da empresa estudada é significativo, existe um programa ambiental que visa o reaproveitamento durante o próprio processo, aproveitando inclusive as quebras geradas. Os demais resíduos gerados na produção, relativos a

materiais e componentes, são repassados a outras empresas capazes de dar a eles destinação adequada, inclusive por meio da reutilização ou reciclagem.

E, para solucionar o impacto causado pelo elevado consumo de água, a empresa realiza o seu tratamento e reutiliza as águas servidas, sendo obtido o reaproveitamento de 90% da água utilizada no processo. Além de haver o incentivo ao uso racional da água.

Também existem medidas de economia no uso da energia elétrica, programas para controlar a emissão excessiva de CO₂ e a emissão desordenada de ruídos.

❖ Auditorias ambientais

Na ocasião, já haviam sido realizadas três auditorias ambientais externas, as quais acontecem uma vez ao ano. Os seus resultados são analisados em conjunto com os resultados das auditorias da qualidade, durante as reuniões de análise crítica do sistema global.

❖ Comportamento

Segundo a empresa, a integração da gestão ambiental afetou a totalidade de seus funcionários. Os setores mais afetados foram o de projeto e desenvolvimento do produto, devido à introdução da prática da avaliação ambiental de cada novo projeto e produto a ser desenvolvido, e o setor de aquisição, que restringiu as compras de insumos apenas aos fornecedores qualificados. Entretanto, durante a entrevista não foi referenciada, por não existir ou por não ser autorizada a divulgação, a forma de atuação da empresa junto aos seus fornecedores de matéria-prima - os quais deveriam buscar a redução dos impactos da exploração da jazida e da geração de depósitos de rejeitos na lavra da jazida.

❖ Dificuldades

Segundo o responsável pelo departamento de Engenharia Ambiental da empresa, as dificuldades encontradas durante a implementação do sistema vieram da necessidade de disponibilização de tempo e recursos destinado aos treinamentos. Já com relação à integração dos sistemas, houve dificuldades na determinação da melhor forma de integrar os já existentes procedimentos do sistema de gestão da qualidade aos novos requisitos necessários à gestão ambiental e na elaboração dos novos procedimentos necessários.

❖ Resultados

Os benefícios verificados na integração dos sistemas foram a redução de custos, principalmente das auditorias externas, e a otimização do trabalho, em virtude da idéia difundida da visão integrada da qualidade.

Após a integração da gestão ambiental, foram observados benefícios tanto para o meio ambiente quanto para a empresa. Foram eles: (a) redução de perdas; (b) redução dos impactos levantados; (c) maximização de reciclagem; (d) seleção de matéria prima que represente um menor impacto ambiental; (e) melhorias nos aspectos relacionados à segurança e saúde ocupacional, por exemplo, através da redução de incidentes e da melhoria nas condições de trabalho nas dependências da fábrica; (f) redução de gastos com o consumo de água e energia; (g) associação da marca com a responsabilidade ambiental.

Porém, até o momento da entrevista, não havia sido observada a venda de mais ou menos produtos apenas pelo fato da empresa ser certificada, e nem mesmo detectada melhoria na sua imagem perante órgãos regulamentares por meio de facilidades na obtenção de licenças e autorizações. No entanto, o assessor de mercado da empresa relata⁴⁹ que alguns clientes já exigem

⁴⁹ ANAMACO. Ecologia gerando lucro. Grau 10 Editora, ano X, n.106, março 2001. p.70-87.

que ela apresente as ações ambientais tomadas no processamento do produto, para determinar sua opção de compra.

Como informação adicional dada à revista Anamaco, em março de 2001, reporta-se que os investimentos na área ambiental da empresa superaram a casa dos R\$ 2,5 milhões para tornar a unidade completamente não poluente.

4.1.3 Análise das informações coletadas

Após a descrição das informações obtidas nos estudos de caso realizados, este item pretende relacionar a prática sustentável e a estrutura de gestão ambiental, observadas nas empresas estudadas, com a realidade das empresas construtoras de edifícios. O objetivo é obter alguns fundamentos para a elaboração da metodologia para a implementação de sistemas de gestão ambiental nas construtoras. É adotada a mesma subdivisão feita nos itens anteriores.

❖ Iniciativa

Em ambos os casos, a facilidade atribuída à preexistência dos sistemas de gestão da qualidade contribuiu para a tomada de iniciativa pela implementação da gestão ambiental; também pesaram as exigências das comunidades circunvizinhas.

Analisando esta questão nas empresas construtoras, observa-se que também pode servir de incentivo à sua iniciativa o fato de já terem iniciado seus passos na gestão da qualidade e, do mesmo modo, o fato de existir uma pressão da vizinhança dos canteiros no sentido da contenção de impactos, tais como a poeira, ruídos, alterações no tráfego local, dentre outros.

A empresa A também atribuiu à necessidade de prevenção quanto à possível geração de passivos, multas ou acidentes relacionados com o meio ambiente, como uma das razões para a adoção da gestão ambiental. Fator

este de pouca influência no contexto das empresas construtoras de edifícios se verificarmos a pequena probabilidade de sua ocorrência e impacto se comparada à da empresa A.

❖ Implementação

Nas duas empresas estudadas o sistema de gestão da qualidade existente foi a base perfeita para a implementação dos conceitos relativos à gestão ambiental; o que confirma a idéia inicial deste trabalho de que a gestão ambiental se adequaria melhor às empresas possuidoras de sistemas de gestão da qualidade. As duas empresas estudadas consideram que a integração é a melhor opção.

Quanto à denominação dos sistemas, esta irá depender da cultura da empresa e do nível de envolvimento dos funcionários. Para aqueles em que o conceito do sistema de gestão da qualidade está bastante forte, não valeria a pena mudar a denominação para sistema de gestão integrado, por exemplo. Entretanto, é necessário que os acréscimos e as adaptações ao sistema sejam amplamente divulgados, garantindo o comprometimento e o repasse destas novas informações a todos os funcionários da empresa.

A pirâmide de implantação utilizada pela empresa A parece ser bastante adequada para a visualização da distribuição das responsabilidades e tarefas pertencentes ao processo de implementação da gestão ambiental. Neste caso, a base da pirâmide, cuja responsabilidade para a empresa A é de cada responsável de área, representaria cada obra da empresa construtora.

Referindo-se ao processo de implementação do sistema de gestão integrado, ou seja, de integração da gestão ambiental à gestão da qualidade, observou-se que em ambas as empresas o representante da alta administração é único, sendo responsável pelo sistema global. Os procedimentos gerenciais e as instruções operacionais já existentes foram aproveitados, tendo sido realizadas as adaptações e acréscimos

necessários. Já para os pontos não previstos, tais como identificação de aspectos e impactos ambientais, atendimento aos requisitos legais e outros requisitos, atendimento às situações de emergência e comunicação interna, apesar de alguns deles já serem exigidos na versão 2000 da NBR ISO 9001, para estes foram estabelecidos novos procedimentos e instruções específicos. Metodologia semelhante pode ser aplicada às empresas construtoras.

Uma das adaptações necessárias ao procedimento de registro de não-conformidades refere-se aos momentos de detecção das não-conformidades. No sistema de gestão da qualidade, as não-conformidades são levantadas durante as inspeções de recebimentos de materiais, inspeções dos processos, inspeções finais dos produtos, durante as auditorias e reuniões de análise crítica. E, com a integração da gestão ambiental, as não-conformidades também passam a ser detectadas nos momentos em que ocorrem acidentes, incidentes e outros aspectos relacionados ao meio ambiente e à segurança e saúde do trabalhador. Este é um aspecto a ser observado durante a adequação da documentação do sistema de gestão integrado também nas empresas construtoras.

A maneira segundo a qual cada setor da empresa A registra suas não-conformidades e investiga as causas para a tomada de ações corretivas pode servir de modelo de comportamento para as empresas construtoras, sendo que cada obra funcionaria como um de seus setores. Porém, durante as reuniões de análise crítica, todas as não-conformidades relacionadas ao meio ambiente seriam novamente discutidas, sob a ótica global, e seriam avaliados os resultados das ações corretivas aplicadas. Desta forma, as não-conformidades relacionadas com o meio ambiente receberiam tratamento especial, da mesma forma que as não-conformidades de sistema, tais como aquelas de ocorrência freqüente, que gerem custos elevados, ou aquelas que afetem a segurança ou saúde do trabalhador.

O desenvolvimento de procedimento para a comunicação interna também é uma exigência, porém independe da introdução da gestão ambiental, pois a norma ISO 9001 após revisão também passou a requerê-lo. A empresa B elaborou seu procedimento de comunicação interna abrangendo as diversas formas que uma reclamação, indagação ou solicitação podem chegar até a empresa, e de que forma irá tramitar dentro dela e retornar à parte interessada. No entanto, pelo sistema da qualidade, todas as vias de informação necessárias ao bom andamento do sistema, como um todo, devem ser abrangidas e não apenas as provenientes do meio externo, sendo esta solução portanto insuficiente para as empresas construtoras. Também a forma adotada pela empresa A, possuindo meios de comunicação distintos para cada setor, não funcionaria nas empresas construtoras, devendo neste caso haver uma forma única de fluir a informação entre os diversos canteiros de obras e o escritório central, e destes para o meio externo (fornecedores, acionistas, comunidade e clientes).

Outra novidade para as empresas construtoras é o procedimento que lida com as situações de emergência. Recomenda-se que as empresas aproveitem-no para abranger não apenas as questões ambientais, mas também aquelas relacionadas à segurança e à saúde do trabalhador. A empresa B considera como possíveis situações de emergência vazamento de gás, rompimento de tanques da estação de tratamento de esgoto e vazamento de produtos químicos. Porém, nos canteiros de obras as situações de emergência mais relevantes assemelham-se às identificadas pela empresa A, tais como desmoronamento e incêndio.

Já a idéia de responsabilizar o técnico de segurança no trabalho diretamente por este procedimento é perfeita para os canteiros de obra, já que a presença de no mínimo um técnico é obrigatória em canteiros com

número de empregados entre 50 e 100⁵⁰ - quantidade usualmente verificada nos canteiros de obra de edificações.

Com relação aos treinamentos, ferramenta essencial para a implementação e para a manutenção do sistema de gestão, apesar da empresa B ter mencionado alguns por ela realizados e bastante interessantes, eles não são suficientes para os funcionários das empresas construtoras. É importante a realização de treinamentos específicos para os programas ambientais estabelecidos, abrangendo os aspectos de produção, como por exemplo para a redução de perdas e desperdício de materiais, para os diferentes serviços desenvolvidos em canteiro, e também treinamento para as situações de emergência, envolvendo aspectos ambientais e de segurança.

❖ Política ambiental

Com relação à política ambiental, as empresas estudadas divergiram. Enquanto a empresa A optou por manter a política estabelecida para seu sistema de qualidade e elaborar outra para o sistema de gestão ambiental, a empresa B tem apenas uma única política abrangendo os aspectos ambientais e os da qualidade.

Para as empresas construtoras, a opção irá depender de como está estruturada a sua política da qualidade, além de depender de uma preferência da sua alta administração.

❖ Aspectos e impactos ambientais significativos

Analisando a metodologia adotada pela empresa A para identificar e verificar a significância dos aspectos e impactos ambientais decorrentes de suas atividades, pode-se considerá-la apropriada às empresas construtoras. A idéia é levantar os aspectos ambientais para as diversas atividades

⁵⁰ Segundo a Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho NR-4 'Serviços Especiais em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho', as empresas devem manter serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho, de acordo com o grau de risco e número de empregados por estabelecimento.

desenvolvidas em canteiro, principalmente por esta ser a principal responsabilidade da empresa construtora. Devendo-se, entretanto, observar a importância da revisão deste levantamento a cada novo empreendimento, garantindo a sua gestão ambiental adequada à tecnologia construtiva empregada e à dimensão do empreendimento, além das características da vizinhança e regulamentações relativas ao uso e ocupação do solo na região a ser instalado o canteiro.

❖ Programas ambientais adotados

Os programas ambientais verificados nas duas empresas estudadas e que podem ser adaptados pelas empresas construtoras são:

- enclausuramento dos locais onde há emissão de poeira e ruído excessivos, melhorando, inclusive, as condições de trabalho;
- aspersões de água na fase inicial de preparação do terreno, nos casos de clima bastante seco e solo fino, caso o impacto da poeira levantada nesta fase justifique o consumo de água em excesso, visto que a água aspergida não pode ser reaproveitada uma vez que evapora;
- avaliação da poluição originada na queima de combustíveis fósseis, causada pelos equipamentos utilizados em canteiro e pelos veículos utilizados pelos fornecedores de materiais, considerando-se, inclusive, as distâncias de transporte;
- avaliação das águas servidas lançada nas vias públicas, evitando que contenham resíduos;
- confecção de canaletas e caixas de decantação para a coleta da água de lavagem do pátio do canteiro, evitando que escoe para a via pública, e, principalmente, evitando que as águas de chuva carreguem, por exemplo, os agregados finos (geralmente depositados em área externa);

- disposição seletiva dos resíduos, em baias, para que aguardem o seu recolhimento por parte de fornecedores ou o seu reaproveitamento;
- reaproveitamento dos resíduos 'perdidos' ao longo dos processos de produção, transporte e armazenamento;
- implementação de projetos para a recuperação de áreas degradadas, no caso da infra-estrutura do canteiro causar algum prejuízo à área circundante ou à comunidade local, ou do empreendimento ter exigido a eliminação de área extensa que cumpria um papel ambiental positivo à região.

❖ Auditorias ambientais

Com relação às auditorias ambientais, também existem diferenças entre as empresas estudadas. Na empresa B, a análise dos resultados das auditorias ambientais é tratada juntamente com a análise dos resultados das auditorias da qualidade. Já na empresa A, cada auditoria tem seus resultados analisados imediatamente após a sua realização, e em momento distinto da reunião de análise crítica. Este trabalho considera importante a realização de auditoria única para avaliar o atendimento aos requisitos dos sistemas de gestão ambiental e da qualidade, por exemplo, reforçando o conceito de sistemas integrados de gestão. Relevante também é que a análise dos resultados das auditorias faça parte do escopo das reuniões de análise crítica, inclusive das auditorias externas feitas pelos organismos certificadores.

A contratação de empresa especializada para a realização das auditorias internas, da forma como faz a empresa A, é uma opção interessante a ser adotada também pelas empresas construtoras. Apesar dos custos envolvidos, a experiência dos auditores, além de fornecer a imagem real do desempenho ambiental da empresa, serve para orientar os possíveis futuros auditores internos. Isto porque, auditar um sistema de gestão ambiental

requer prática e conhecimentos específicos de biologia, química e física, áreas muitas vezes distantes da realidade dos funcionários de empresas construtoras. Não basta apenas verificar se os procedimentos estão sendo praticados em conformidade com o estabelecido, é preciso analisar se os resultados satisfazem o conceito de melhoria contínua no desempenho ambiental global da empresa.

❖ Comportamento

Segundo as empresas estudadas, já haviam sido transpostas algumas barreiras comportamentais, como por exemplo a resistência dos funcionários às mudanças necessárias. A empresa B acrescenta que o fato de a implementação da gestão ambiental ter ocorrido em uma unidade nova, também contribuiu para a inexistência de comportamentos tradicionais arraigados, os quais exigiriam a adaptação por parte dos funcionários.

Analogamente para as empresas construtoras, cada novo empreendimento funciona como uma nova unidade de produção. Assim sendo, os funcionários estariam inseridos em um novo ambiente, com novas propostas e processos de trabalho, facilitando a transposição, da mesma forma que na empresa B, das barreiras da tradição.

❖ Dificuldades

Aponta-se como uma dificuldade o desconhecimento do montante financeiro necessário ao processo de implementação e certificação. Sendo este um aspecto limitador e muitas vezes responsável pelo atraso na partida pela sustentabilidade. Tal fato serve de alerta a esta pesquisa para a importância da informação, aos empresários da construção civil, dos custos envolvidos no processo.

Outras dificuldades para a implementação do sistema de gestão ambiental levantadas na análise das empresas estudadas são a falta de disponibilidade de tempo e o difícil cálculo do retorno financeiro. A metodologia a ser proposta para as empresas construtoras deve atentar-se

a isto para evitar a sobrecarga de tarefas e os prazos justos de implementação. Assim, uma solução é iniciar a implementação da gestão ambiental por meio da aplicação de programas ambientais, em empreendimentos distintos, proporcionado a introdução paulatina dos conceitos ambientais. Já com relação ao cálculo do retorno financeiro, a existência de um empreendimento piloto proporciona a comparação entre seu desempenho ambiental e os custos associados, com os resultados obtidos em algum empreendimento anterior, semelhante, realizado pela empresa.

O cuidado nos treinamentos aplicados, para que atinjam todos os níveis de funcionários, também é bastante importante para o aprendizado das técnicas preventivas, sendo esta uma dificuldade apontada pela empresa A.

❖ Resultados

As duas empresas consideram ser a certificação o ápice do processo de implementação da gestão ambiental, porém até o presente momento, em virtude dos resultados relatados por ambas, não foi verificado nenhum valor extra agregado à empresa caso ela seja ou não certificada.

Entretanto, independente de certificação, observa-se que ambas as empresas já apontam benefícios relacionados aos aspectos de segurança e saúde ocupacional, principalmente provenientes da melhoria nas condições de trabalho, e também relacionados à redução de gastos com consumo de energia e desperdício de materiais. Sendo estes, sem dúvida, fortes estímulos à adoção da gestão ambiental pelas empresas construtoras.

4.2 DESEMPENHO AMBIENTAL VERIFICADO EM EMPRESAS CONSTRUTORAS DE EDIFÍCIOS BRASILEIRAS

Esta segunda etapa do estudo de caso apresenta um diagnóstico do comportamento atual das empresas construtoras de edifícios brasileiras frente às influências ambientais das atividades desenvolvidas em canteiro.

Por meio das informações obtidas foi possível verificar algumas práticas ambientais já utilizadas, as dificuldades em introduzi-las e o grau de interesse destas empresas pelo tema.

O diagnóstico apresentado é o resultado da investigação realizada em duas empresas construtoras de edifícios sediadas na cidade de São Paulo, no segundo semestre de 2002. O roteiro descrito no anexo 3 e utilizado na obtenção dos dados baseou-se nos requisitos propostos pelas normas NBR ISO 14001:1996, NBR ISO 14004:1996 e NBR ISO 9001:2000. São abordadas as práticas ambientais em uso e as dificuldades enfrentadas pelas empresas construtoras na sua aplicação, além do desempenho e manutenção dos aspectos relativos à gestão da qualidade dos processos destas empresas construtoras.

As duas empresas construtoras investigadas foram escolhidas por terem eficientes sistemas de gestão implementados e por demonstrarem interesse em solucionar suas interferências negativas ao meio ambiente.

A apresentação deste estudo de caso inicia-se pela abordagem das características dos sistemas de gestão da qualidade e dos resultados de desempenho de cada uma das empresas construtoras analisadas. A finalidade é avaliar a base existente para a adição da gestão ambiental e a conseqüente integração dos sistemas de gestão.

Em seguida são apresentadas as práticas ambientais já adotadas por estas construtoras. Pretende-se dimensionar a carência, ou não, de procedimentos voltados à gestão ambiental e ao atendimento da legislação e requisitos regulamentares a elas pertinentes.

E, finalmente, são descritas as expectativas reportadas por estas empresas construtoras com relação às vantagens, dificuldades, mudanças organizacionais e custos envolvidos na implementação da gestão ambiental.

Após a apresentação das informações específicas coletadas nas duas empresas construtoras selecionadas, o diagnóstico é concluído

considerando-se ainda os depoimentos de outras empresas construtoras brasileiras – os quais foram apresentados em eventos nacionais e locais realizados durante o período em que se desenvolveu esta pesquisa.

4.2.1 Empresa C

❖ Caracterização da empresa estudada

Empresa construtora paulista, atuante em diversos estados brasileiros. Atende empreendimentos comerciais, industriais, educacionais e obras privadas de grande porte (não atendendo obras públicas e edifícios residenciais). Muitos de seus clientes são empresas multinacionais.

Possui um sistema de gestão ambiental formalizado porém não certificado.

❖ Gestão da qualidade

A prática da empresa atende várias proposições das normas da série NBR ISO 9000:2000 e dos programas de qualidade setoriais como o do PBQP-H e o QUALIHAB. Porém, não há um sistema de gestão da qualidade formalizado e que atenda integralmente aos requisitos exigidos para a certificação do sistema. Por exemplo, não há documentação de alguns procedimentos, do manual da qualidade e dos registros da qualidade - especialmente daqueles relacionados às inspeções realizadas para o recebimento de materiais e serviços⁵¹. Também não ocorrem auditorias internas formais para a qualidade.

Entretanto, a gestão pela qualidade é evidenciada na empresa por meio de sua política e missão, ambas formalizadas e conhecidas por todos os seus funcionários. Da mesma forma, percebe-se o interesse da construtora em aperfeiçoar continuamente seus processos – é dada extrema importância à retroalimentação por parte das equipes das obras, para todos os assuntos,

⁵¹ Apesar de existirem procedimentos do tipo *check-list* para o recebimento de materiais e serviços.

bem como por meio das avaliações de fornecedores periodicamente realizadas.

Assim, as práticas voltadas à qualidade são conceitos existentes na empresa e independentes da normalização. A sua documentação é formalizada conforme suas próprias necessidades e foi constituída ao longo dos anos, não há interesse em estruturá-la de acordo com as normas para sistemas de gestão da qualidade.

❖ Gestão ambiental – práticas e procedimentos ambientais existentes

A empresa possui um sistema de gestão ambiental formalizado e orientado pelos requisitos propostos pela NBR ISO 14001:1996, porém não certificado. A administração da empresa acredita não haver a necessidade de um certificado para demonstrar sua excelência ao cliente - sua imagem já é um referencial para o mercado. Segundo ela, sua "obra é limpa, e não limpada como em muitas empresas certificadas". A empresa acredita, portanto, que o certificado por si só não aumentaria o seu valor para o mercado.

A iniciativa pela implementação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) partiu da conscientização ambiental da alta administração, a qual o considera um diferencial da empresa – uma vez que valorizam bastante sua imagem institucional. Assim, a partida deu-se por antecipação à tendência do mercado em valorizar as empresas que respeitam o meio ambiente, não tendo sido uma exigência imediata de seus clientes – apesar de muitos deles possuírem sistemas de gestão ambiental certificados.

O processo de elaboração e implementação do SGA contou com o auxílio de uma empresa de consultoria⁵² durante dezesseis meses, tendo seu início em agosto de 2000. Foram visitados vários empreendimentos da construtora a fim de elaborar os procedimentos ambientais adequados às atividades que mais significativamente interferem no meio ambiente. Já com

⁵² A formação da consultora que auxiliou a construtora é Biologia.

relação às implicações legais, estas foram fornecidas pela própria empresa de consultoria.

O sistema de gestão ambiental é assim denominado pela empresa e por seus funcionários. Constitui-se pelo Manual de Gestão Ambiental e pelos procedimentos documentados, sendo seus responsáveis gerais duas psicólogas do setor de recursos humanos e um diretor da gerência administrativa. Entretanto, a responsabilidade direta pela observância dos procedimentos do SGA nos canteiros é do engenheiro ou técnico de segurança, o qual desempenha o papel de facilitador dentro da obra.

A documentação contempla também a listagem dos resíduos de suas atividades, sua classificação e as disposições a serem adotadas para cada um deles – as quais dependem da estrutura oferecida pelo município no qual localiza-se o empreendimento.

Inicialmente, o sistema foi implementado em duas obras piloto e, atualmente, os procedimentos ambientais são aplicados em todas as obras. Os procedimentos ambientais abrangem as atividades para a identificação dos aspectos e impactos ambientais dos empreendimentos, as orientações para a implantação do SGA a cada início de obra, as instruções de trabalho a serem aplicadas nas atividades de canteiro e, até mesmo, as atividades desenvolvidas nos escritórios administrativos dos canteiros.

As instruções de trabalho pertencentes ao SGA determinam as medidas ambientais preventivas e mitigadoras a serem aplicadas a cada serviço ou atividade de canteiro considerado significativo. Todas estas instruções geram registros para avaliações periódicas posteriores que permitem o acompanhamento da evolução da empresa como um todo.

Cada equipe técnica é responsável por avaliar os impactos da obra específica em que estejam atuando, antes do início dos serviços. Estas equipes recebem os treinamentos e os repassam aos subempreiteiros (a empresa não tem mão-de-obra própria). As equipes técnicas também são

as responsáveis pela emissão de relatórios abordando os registros referentes ao seu desempenho ambiental, os quais são emitidos mensalmente ou de acordo com a duração da obra.

E, com relação às auditorias internas, elas ocorrem por empreendimento e no máximo a cada 2 meses. A avaliação dos relatórios dos registros ambientais é feita nestas auditorias e a cada entrega de relatório. Não há uma reunião geral formalizada e periódica para analisar os resultados conjuntos.

No escritório central, apenas o setor de suprimentos possui procedimentos ambientais específicos que contemplam a seleção e avaliação de fornecedores por meio da análise de seus desempenhos ambientais.

Durante a implementação foi realizado um simpósio, coordenado e apresentado pelos diretores da empresa, para apresentar aos seus fornecedores o sistema de gestão ambiental elaborado. Foi apresentado o Manual específico para os fornecedores, o qual contém as exigências contratuais para os fornecedores de materiais e de serviços envolvidos nas atividades consideradas impactantes (por exemplo, os materiais madeira e telhas, os equipamentos de condicionamento de ar, e os serviços de concretagem e demolição). Estes critérios estão disponíveis em rede para todas as equipes de obra, as quais são diretamente responsáveis pela contratação de fornecedores de materiais e serviços.

A aceitabilidade por parte dos fornecedores foi variável conforme o seu grau de maturidade. Houve aqueles que já se adequavam às premissas contratuais apresentadas e aqueles para os quais foi estabelecido um prazo para adequação.

Observou-se que não há procedimento específico que gerencie o registro de não-conformidades e a tomada de ações corretivas e preventivas, e também, que identifique as possíveis situações de emergência.

As decisões relacionadas às interferências ambientais e ao desempenho ambiental verificado durante a execução da obra encontram-se registradas nos Manuais fornecidos aos clientes, do mesmo modo estão contidas as informações relativas às demais características da obra e às instruções para o uso adequado do imóvel acabado.

A empresa considera significativos os seguintes aspectos ambientais de suas atividades: poeira, ruído, contaminação do solo, descarte de resíduos e corte e poda de árvores.

As soluções por ela adotadas para minimizar os efeitos destes aspectos ambientais são:

- aspersão de água nos locais onde material particulado possa ser levantado pelo vento ou pela movimentação de veículos e equipamentos do canteiro;
- estabelecimento de limites de horários para a emissão de ruídos, definidos em acordo com a vizinhança na tentativa de uma convivência saudável e amigável, visto que a eliminação completa de ruídos ainda não é possível;
- realização de medições para o controle do nível de ruído emitido pelos canteiros - três decibelímetros percorrem as obras, periodicamente;
- o processo de aquisição dá preferência por madeiras de reflorestamento;
- busca pela substituição de materiais, porém condicionada à obra e ao cliente pagador da eventual diferença de custos;
- observância dos aspectos relativos à redução do desperdício de água e energia elétrica nos canteiros;

- realização de triagem, em caçambas separadas e conforme a classificação adotada pela empresa: (a) classe I - perigosos; (b) classe II - gesso; (c) classe III - inertes; (d) classe orgânica. Nos casos (a), (b) e (c) a responsabilidade pela destinação final é dos caçambeiros, embora no momento da contratação da empresa responsável pela coleta do entulho seja verificada a destinação final por ela adotada – ou mencionada; e (d) é disposto para ser coletado pelo sistema público do município;
- viabilização da coleta seletiva também no escritório. A proposta inicial da empresa é ela mesma encarregar-se da destinação do material reciclável selecionado, inclusive do material reciclável trazido por seus funcionários de seus próprios domicílios (caráter social do sistema); por causa do alto custo praticado pelas empresas de coleta seletiva na ocasião;
- abertura de canal eficiente permitindo a comunicação e negociações com vizinhança e a comunidade local, buscando minimizar as reclamações;
- medição do volume de resíduos, que começa a ser feita em três obras piloto, nas quais foram dispostas caçambas separadas pelas classes estabelecidas pela empresa. Pretende-se medir o volume de material depositado nas caçambas por classe, possibilitando o conhecimento dos volumes de entulho gerados pela empresa;
- fiscalização do funcionamento de veículos e emissão de gases durante a entrega de materiais;
- lavagem de pneus dos veículos que transitam nos canteiros, evitando que sujem as vias públicas.

Observou-se que, apesar da empresa ter participado de uma pesquisa realizada pelo PCC / EPUSP para controle do desperdício e consumo de materiais, ainda não foram estabelecidos procedimentos que o apliquem.

❖ Influências da gestão ambiental na empresa

Nos dois primeiros anos, entre implementação e operação, não foi verificada a necessidade de contratação de funcionário adicional para lidar com o sistema de gestão ambiental estabelecido. As responsabilidades foram atribuídas aos funcionários já pertencentes à empresa. Também não houve a necessidade da criação de nova função ou novo setor na empresa.

Interessante observar que não houve despesas adicionais para a implantação do sistema, exceto com a consultoria, pois a maioria das práticas já existiam. O setor de suprimentos acrescenta que a elevação de custos específicos na seleção de materiais e tecnologias é absorvida pelo próprio empreendimento e empreendedor.

Durante os processos de implementação e operação do sistema, a empresa considera ser bastante importante a existência de um canal de comunicação eficiente que assegure o sucesso dos treinamentos e o repasse das informações ambientais.

A empresa aponta a mudança da cultura dos fornecedores de serviços como um obstáculo a ser vencido. A inserção de práticas simples, tais como desligar o veículo durante a descarga de materiais no canteiro, ainda não foram completamente aceitas pelos indivíduos.

Outro entrave para o sucesso da gestão eficiente de resíduos é a carência de estrutura dos municípios, os quais, em sua maioria, ainda não possuem sistemas coerentes de coleta e locais adequados para deposição dos resíduos, mesmo que pré-selecionados nos canteiros.

E ainda, as empresas de caçambas (coleta privada de resíduos) não podem sofrer exigências relativas aos locais para disposição dos resíduos se estes locais licenciados inexistem ou estão muito longe do ponto de coleta. O seu controle e garantia de correta disposição também é uma dificuldade.

Entretanto, como benefícios da gestão ambiental implementada nas empresas construtoras, espera-se que a médio ou longo prazos as práticas adotadas coloquem a empresa à frente dos demais competidores do mesmo mercado. E, ainda, que estimulem o surgimento de mercado para o reaproveitamento de seus resíduos.

A empresa espera que, da mesma forma com que conseguiu uma cultura forte relativa aos aspectos de segurança e saúde, o mesmo aconteça para as boas práticas ligadas ao meio ambiente.

4.2.2 Empresa D

❖ Caracterização da empresa estudada

Empresa construtora paulista, atende empreendimentos comerciais e habitacionais de diversos padrões. Ao final do ano de 2002, dispunha de cinco empreendimentos em andamento. Seus clientes são incorporadoras paulistas.

Possui sistema de gestão da qualidade certificado segundo os requisitos da NBR ISO 9002:1994, desde 1999, e atende as especificações determinadas para o nível A do programa setorial SiQ-C / PBQP-H.

❖ Gestão da qualidade

O sistema de gestão da qualidade existente é formalizado e certificado segundo os requisitos da NBR ISO 9002:1994.

Seu desempenho é verificado semestralmente, por meio de auditorias internas, e o alcance das metas estabelecidas é verificado anualmente. Já foram verificados indicadores de melhoria contínua, como por exemplo a redução na ocorrência de solicitações de assistência técnica. Entretanto, ainda não foi percebida uma efetiva prevenção de não-conformidades.

A provisão de recursos pela alta administração é considerada adequada à boa gestão de seu sistema. Percebe-se que a alta administração mantém-

se entusiasmada pelo sistema de gestão implementado e pretende adequar seu sistema para a versão 2000 da NBR ISO 9001 até novembro de 2003.

Assim, no intuito de adequarem-se à nova versão da NBR ISO 9001, os principais elementos do sistema de gestão da empresa e a interação entre eles já encontram-se descritos em seu 'Manual do Sistema Integrado de Gestão - Qualidade, Saúde e Segurança no Trabalho'.

De um modo geral, estão documentados o organograma da empresa, seus objetivos e metas, e as responsabilidades e autoridades existentes. Cada empreendimento possui um plano de qualidade específico, incluindo o organograma da obra e a atribuição de responsabilidades. Entretanto, os objetivos e metas estabelecidos não estão detalhados por setor, nível ou função, sendo que ainda não existem programas específicos que descrevam os meios e prazos para alcançar as metas determinadas.

Quanto aos aspectos de comunicação interna, as informações ainda não transitam dentro da empresa de forma padronizada; da mesma forma a comunicação externa não é formalizada – exceto para o tratamento das informações provenientes de solicitação de clientes usuários de imóveis.

A empresa possui procedimento para manter-se atualizada a respeito da legislação e confere, anualmente, as normas técnicas e regulamentares aplicáveis. Salienta-se o atendimento à NR-18 nos pontos em que se aplica. Quanto ao Código de Obras dos Municípios, sua observância e acompanhamento são de responsabilidade dos projetistas. Observou-se que não consta do histórico da empresa autuação por violação a normas de proteção ambiental.

Entretanto, não há um movimento específico que esteja atualmente revisando a legislação e normas aplicáveis, apesar de já terem ouvido falar da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da resolução CONAMA nº 307.

❖ Gestão ambiental – práticas e procedimentos ambientais existentes

Gradualmente, a empresa pretende introduzir em seus canteiros algumas medidas preventivas e minimizadoras de interferências negativas ao meio ambiente. Sua Política da Qualidade já faz referências ao meio ambiente, apesar de preocupações neste sentido ainda não estarem incluídas em seus objetivos e metas.

A empresa ainda não percebeu preocupação, por parte dos projetistas, com o desempenho ambiental do empreendimento na sua fase de uso e manutenção, mas atesta que poderia estar exercendo maiores influências nas concepções de projeto.

Durante as inspeções de processo ainda não foram registradas não-conformidades relacionadas ao meio ambiente. Entretanto, durante as avaliações pós-ocupação sim. Já houve reclamações relativas ao desempenho ambiental do edifício e, por esta razão, a empresa acredita que seus clientes esperam um bom desempenho ambiental do empreendimento acabado. Apesar de não registradas como não-conformidades do SGQ a empresa já recebeu reclamações das comunidades vizinhas a seus empreendimentos com relação à emissão de ruídos e vibração.

Os aspectos das atividades desenvolvidas nos canteiros de obras que consideram ser significativos são: emissão de ruídos, emissão de poluentes ao ar, disposição de produtos químicos, contaminação do solo e geração de resíduos sólidos.

As práticas ambientais observadas na empresa são:

- durante o planejamento do empreendimento é evitada a supressão excessiva da vegetação local;
- há programa para uso racional da energia elétrica no canteiro;

- procura-se conhecer o destino final dado aos resíduos do canteiro pela empresa coletora;
- as entregas de material são monitoradas, evitando o despejo de resíduos nas vias públicas e o prejuízo do trânsito local;
- há procedimento considerando o manuseio e descarte dos produtos químicos utilizados nos canteiros;
- há procedimento estabelecendo os critérios para a estocagem de materiais evitando carreamento por chuvas;
- os estoques de óleo, combustível e produtos inflamáveis são identificados;
- há rotina para limpeza do canteiro que garante a manutenção de boas condições de higiene e segurança;
- há planejamento de treinamentos para a educação ambiental de funcionários e empreiteiros;
- há busca de mercado para o reaproveitamento dos resíduos gerados.

❖ Influências da gestão ambiental na empresa

O fato de estar planejando medir o volume de entulho gerado em seus canteiros denota o interesse da empresa pela gestão ambiental, uma vez que a boa gestão de resíduos é fundamental neste contexto.

O conhecimento teórico do destino final dado a seus resíduos pela empresa coletora, apesar de ser uma exigência do SiQ-C / PBQP-H, não garante a sua disposição adequada. Entretanto, o questionamento dos coletores acaba sendo uma maneira de pressioná-los e também às autoridades municipais no tangente à questão.

A empresa considera ser prioridade no planejamento de um empreendimento satisfazer as especificações de clientes e minimizar custos. Assim, o trabalho pela preservação ambiental apenas se justificaria se fosse um requisito de clientes ou se pudesse contribuir para a melhoria da competitividade da empresa.

A idéia de introduzir a gestão ambiental na empresa é sempre considerada de modo integrado ao SGQ existente. Entretanto, esta gestão integrada passaria primeiro pela adição dos aspectos relativos à segurança e saúde ocupacional.

A empresa considera serem dificuldades a serem vencidas a aquisição de cultura ambiental pelos seus recursos humanos e também a própria implementação das práticas ambientais. Apesar de desconhecer a estimativa de custos para a sua implementação.

Como benefícios da gestão ambiental a empresa espera prevenir desperdícios, garantir uma boa imagem e uma atuação social responsável. E, com a integração dos sistemas é esperada a redução da carga de gestão, o acultramento conjunto de qualidade e meio ambiente, e a adoção de processos mais sustentáveis.

4.2.3 Diagnóstico do atual desempenho ambiental das construtoras de edifícios brasileiras

Da análise das duas empresas construtoras investigadas e dos depoimentos dados por outras construtoras brasileiras, percebe-se que ainda são poucas as empresas comprometidas com a questão ambiental. A grande maioria aguarda o surgimento e fortalecimento de outras pressões externas e de benefícios que as estimulem a atuar sustentavelmente.

Espera-se que a iniciativa de implementar um SGA parta da própria consciência em prol do meio ambiente, além da antecipação das empresas construtoras às prováveis novas exigências do mercado.

A construtora C representa um caso genuíno de conscientização ambiental. Para esta empresa, a implementação do SGA foi facilitada pela preexistência da consciência da importância em preservar-se o meio ambiente alterado por suas atividades; não obstante, já havia na empresa o foco nos interesses das outras partes interessadas, além de seus clientes diretos. Entretanto, vale salientar que o fato de executar empreendimentos para os quais é exigida a obtenção de licença ambiental, também contribuiu para o seu conhecimento das rotinas de identificação de aspectos e impactos ambientais de suas atividades (devido às exigências de elaboração de relatórios EIA / RIMA), facilitando a implementação do SGA.

Provavelmente, as construtoras certificadas⁵³ serão as primeiras a constituir o time das 'construtoras ambientalmente conscientes'. Tal fato deve-se aos seguintes fatores: (a) a partir da publicação da versão 2000 da série de normas NBR ISO 9000, a manutenção de seus certificados condiciona-se à revisão completa dos requisitos legais aplicáveis – o que reforça a necessidade de serem solucionadas as questões relacionadas à segurança e saúde ocupacional e à gestão dos resíduos; (b) estas construtoras já possuem um sistema de gestão formalizado e sabem dele beneficiarem-se e medir seu desempenho; (c) as construtoras precisam manter-se competitivas e focar em custos, mercado e imagem; (d) começa a haver consciência ambiental.

Da mesma forma que a construtora D, outras empresas certificadas também iniciaram a introdução de novas práticas em seus sistemas de gestão, dando seus primeiros passos em direção à solução das questões relativas à segurança e saúde ocupacional - considerados aspectos mais urgentes em termos de ajuste às exigências regulamentares (geralmente seguindo a NR-18 e a especificação OHSAS 18001:1999).

⁵³ Onde lê-se: 'construtoras certificadas', esta pesquisa refere-se às empresas construtoras mantenedoras de sistemas de gestão da qualidade certificados conforme requisitos da NBR ISO 9001/9002 ou qualificadas no nível A do SiQ-C / PBQP-H.

As empresas que pretendem manter seus certificados crêem que a certificação agrega valor enquanto formaliza seu compromisso com os objetivos e metas estabelecidos e garante sua melhoria contínua – uma vez que são periodicamente submetidos a auditorias externas.

Para lidar com a questão dos resíduos, as empresas construtoras que começam a agir pró ativamente optam por controlar a execução dos serviços e a gestão dos resíduos. Com o controle da execução de serviços o objetivo passa a ser a redução das perdas e desperdícios; e, com a gestão dos resíduos pretende-se cobrir: a triagem, a busca de mercado para seu reaproveitamento e o conhecimento da destinação dada pelas empresas coletoras. Estas práticas começam a ser verificadas em algumas empresas, porém ainda não estão formalmente documentadas e não são aplicadas em todos os seus canteiros de forma padronizada.

Ainda referindo-se aos resíduos, permanece desconhecido o volume gerado por atividade ou serviço. A identificação das fontes de perdas e desperdícios, específica para cada empresa e empreendimento, é fundamental na determinação do método de controle a ser implementado e na aplicação de medidas para a racionalização destas atividades. O conhecimento do volume exato de resíduo gerado ainda poderá contribuir para a análise da viabilidade de seu reaproveitamento e seu potencial comercial. Deste modo, algumas construtoras afirmam estar planejando efetuar estas medições e buscar mercados para alguns resíduos ou, pelo menos, encontrar empresas coletoras que possam encaminhá-los após segregados no canteiro.

Outra prática que começa a ser verificada em algumas construtoras é o reaproveitamento dos resíduos no próprio canteiro, por exemplo, na execução de contrapisos, enchimentos e até de elementos de infraestrutura, como descrito em Grigoli (2001).

Considerando a questão do consumo de recursos naturais nas empresas construtoras certificadas, a existência de um sistema estruturado que efetua

a seleção e a avaliação do desempenho de fornecedores de materiais e serviços é fator facilitador na introdução dos critérios restritivos relacionados à aquisição de materiais e à contratação de serviços que desconsiderem suas influências ao meio ambiente - durante a execução e também durante o ciclo de vida dos empreendimentos realizados.

Outra questão a ser trabalhada refere-se às especificações de projeto. A seleção de materiais e tecnologias a serem aplicados condiciona-se às definições de projeto e também à predisposição para arcar-se com o possível custo adicional. As empresas construtoras ainda exercem pouca influência nas decisões de projeto e poderiam atuar mais ativamente sugerindo tecnologias e materiais, tornando assim a interação entre projetistas e construtoras mais comprometida.

Embora a grande maioria dos projetistas de arquitetura limite-se a minimizar a supressão excessiva da vegetação, há os projetistas de instalações que já começam a considerar em seus projetos a racionalidade no uso da água e energia, além de prever aspectos relativos à durabilidade e facilidade nas atividades de manutenção. Porém, o custo dos novos materiais e tecnologias ainda não é atrativo.

Para resumir as dificuldades apontadas pelas empresas construtoras analisadas na aplicação de ações ambientais positivas relacionadas à gestão de resíduos, pode-se dizer que a falta de apoio da administração pública constitui seu grande desestímulo. As empresas argumentam que a seleção de resíduos é inútil uma vez que não há quem os colete, selecione, armazene, recicle e os comercialize. Da mesma forma, o acompanhamento da destinação final dada pelas empresas coletoras é inviabilizado pela inexistência de áreas suficientes e adequadas para sua disposição. As distâncias de transporte aos locais licenciados também contribuem para dificultar a fiscalização destas empresas coletoras.

Outro obstáculo à introdução de práticas ambientais nos canteiros de obras é o desconhecimento das despesas requeridas para a implementação e

manutenção de um SGA, as quais, segundo a empresa C, não seriam significativas.

É relevante mencionar a importância da preexistência de SGQ nestas empresas, não somente por facilitar a introdução de novas práticas de modo sistêmico e padronizado a todos os canteiros, como também por serem indicadores das não-conformidades relacionadas ao meio ambiente. A construtora D afirma ter percebido algumas de suas interferências no meio ambiente por meio de registros provenientes de reclamações da população vizinha a canteiros (relativos à emissão de ruído e vibrações), e também de reclamações provenientes de clientes usuários (relacionadas ao desempenho ambiental do edifício pronto).

Com relação à comunicação interna, verificou-se que o próprio SGQ é capaz de proporcionar um bom fluxo de informações – o que pode ser notado por meio dos registros de não-conformidades, das evidências de melhorias e ações corretivas e preventivas tomadas, e do retorno proveniente de clientes e usuários dos empreendimentos. Entretanto, os SGQ verificados ainda não garantem o alcance efetivo destas informações a todas as partes interessadas e envolvidas com os pontos levantados, ficando muitas vezes restritos às reuniões de análise crítica da alta administração destas empresas. Da mesma forma, sua comunicação externa não está padronizada, exceto por seus procedimentos de assistência técnica pós-ocupação.

Ainda analisando os sistemas de gestão da qualidade existentes, percebe-se que nem todas as empresas construtoras certificadas, quer sob requisitos das normas ISO ou pelos sistemas evolutivos do PBQP-H e QUALIHAB, estão aptas a adicionar práticas ambientais ao seu sistema de gestão e obter um sistema de gestão integrado. Existem construtoras certificadas que não trabalham continuamente com o foco na política estabelecida, as quais não absorveram a essência e finalidade da gestão de sistemas no aperfeiçoamento de seus processos e melhoria de seu

desempenho. Para estas empresas, introduzir práticas ambientais poderia até funcionar parcialmente em alguns canteiros, mas não de forma padronizada e de modo contínuo como seria o desejado.

Enquanto há outras empresas, cuja tecnologia adotada as permite possuir canteiros mais limpos, por exemplo, por meio do uso de estruturas pré-moldadas, banheiros prontos, fachadas em elementos pré-moldados, dentre outras tecnologias. Nestes casos, é a própria tecnologia dos processos empregados que contribui para a minimização dos resíduos gerados. Mas esta ainda não é a realidade da grande maioria das empresas construtoras brasileiras, nossos canteiros ainda geram grande volume de resíduos e, mesmo as melhores construtoras ainda têm uma parcela significativa de resíduos a serem coletados e reutilizados.

Uma observação adicional que recai sobre as empresas que utilizam tecnologia avançada, é que seu foco deve voltar-se aos recursos empregados por estas tecnologias, aos resíduos de seus fornecedores e, principalmente, ao seu desempenho e durabilidade.

Para concluir a análise do desempenho ambiental das empresas construtoras brasileiras, este trabalho optou por classificá-las da seguinte maneira e conforme seu estágio de desenvolvimento:

- ❖ Construtoras conscientes, que têm implementado algumas práticas em benefício do meio ambiente, mas ainda sujeitas a dificuldades tais como a deficiência no suporte e apoio dados pelos municípios e projetistas;
- ❖ Construtoras que possuem sistemas de gestão da qualidade eficientes, certificados ou não, mas que já perceberam a possibilidade de incluírem práticas ambientais nos sistemas existentes e sua positiva contribuição mercadológica. Estas empresas têm iniciado pela revisão de seu SGQ, conforme novos requisitos da NBR ISO 9001:2000, e pelos aspectos relacionados à segurança e saúde ocupacional, pretendendo posteriormente focar nos aspectos relativos ao meio ambiente;

- ❖ Construtoras que, para começarem a agir, aguardam a publicação de novos requisitos legais relativos à gestão de resíduos e a outros assuntos relacionados aos impactos ambientais de suas atividades, bem como que estes sejam exigidos e fiscalizados pelos órgãos competentes; há até mesmo as que aguardam o impacto destes novos regulamentos na cadeia produtiva da construção civil e o conseqüente comportamento das empresas concorrentes;
- ❖ Construtoras, certificadas ou não, que romperam o compromisso assumido em sua política e, por conseguinte, desconhecem a essência do sistema de gestão na obtenção de melhorias significativas em seu desempenho – relacionadas à qualidade da produção, produtos e serviços. Para estas empresas, a introdução das práticas ambientais pode funcionar parcialmente em alguns canteiros mas não de modo padronizado ou continuamente, como é desejado e esperado.

Deve-se mencionar que no Brasil existem empresas construtoras certificadas segundo a NBR ISO 14001:1996, no entanto o escopo destas certificações não atua sobre empreendimentos habitacionais – alvo deste trabalho, por esta razão optou-se por não aplicar o diagnóstico nestas empresas.

4.3 IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL EM EMPRESAS CONSTRUTORAS NO EXTERIOR – DEPOIMENTOS

Como a experiência brasileira na implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras ainda é restrita, esta pesquisa optou por inserir neste capítulo depoimentos e informações obtidos na bibliografia referenciada e relacionados às empresas construtoras e incorporadoras estrangeiras.

Antes de descrever as informações relacionados ao desempenho ambiental verificado nestas empresas, deve ser observado que são as incorporadoras ou as gerenciadoras de empreendimentos que têm demonstrado maior

interesse pelo tema. Justificando, então, o direcionamento de suas ações aos aspectos relacionados ao desempenho ambiental do edifício pronto, e a menor atenção dada aos aspectos relativos à produção – objetivo desta pesquisa. No entanto, as informações obtidas são de grande valor e permanecem adequadas ao contexto desta pesquisa.

Dentre os vários aspectos ambientais considerados significativos pelas nove empresas incorporadoras suecas analisadas por Malmqvist (2002) destacam-se o consumo energético e de materiais, a geração de resíduos e as características dos componentes e substâncias incorporados ao edifício, sendo estas as questões prioritárias que fundamentam a grande maioria dos objetivos ambientais estabelecidos por estas empresas. Assemelhando-se, portanto, às prioridades verificadas também no Brasil.

Quanto à análise da significância dos aspectos ambientais identificados, as empresas suecas geralmente o fazem de modo subjetivo e, na maioria dos casos, guiadas não pelos efeitos ambientais causados, mas pela economia de custos ou necessidades das partes interessadas (Malmqvist, 2002). Da mesma forma, a mensuração das metas estabelecidas é alvo de opiniões divergentes no contexto internacional – há empresas que apenas estabelecem metas mensuráveis quantitativamente, enquanto outras preferem avaliar seu alcance qualitativamente por meio de uma lista de verificação de atividades desenvolvidas (Malmqvist, 2002).

Internacionalmente, já é observada a adoção de inúmeras práticas ambientais por parte das construtoras. Como exemplo podem ser mencionadas as empresas de Singapura analisadas em Ofori *et al.* (2002), as quais apresentaram as seguintes práticas ambientais: reuso de materiais, especialmente na confecção de fôrmas (realizado por 97% das empresas entrevistadas pelos autores); monitoramento e controle da emissão de ruído nos canteiros (solução aplicada por 91% delas e motivadas por regulamentos restritivos); atribuição de responsabilidades no asseio e manutenção das condições de higiene das instalações do canteiro

(prática adotada por 88% das empresas entrevistadas e também por motivos regulamentares no intuito de evitar a proliferação de mosquitos); dentre outras medidas tais como a redução no desperdício de materiais; uso de métodos de disposição menos poluentes; reciclagem de materiais tais como tijolos; evitar o uso de materiais escassos como a madeira; aquisição de equipamentos que consomem menos energia e utilizem combustíveis alternativos.

Mesmo em países bastante desenvolvidos como a Suécia, o conhecimento da evolução do desempenho ambiental ainda é pouco resolvido, em virtude da escassez de dados. Entretanto, observa-se que havendo outros incentivos externos, a empresa consegue prover recursos para compilar estes dados (Malmqvist, 2002). O autor apresenta, além deste, outros obstáculos à adoção de sistemas de gestão ambiental pelas empresas incorporadoras, tais como: dificuldade de difusão das informações na empresa; alvos ambientais conflitantes com benefícios financeiros ou com a qualidade do ambiente construído; e o próprio desconhecimento da disciplina ambiental, no que se refere à tomada de decisões em prol do meio ambiente e em atenção às leis e regulamentos.

Särkilahti (2001) revela a dificuldade de convencer a equipe operacional da Skanska Oy (Finlândia) a proceder a identificação de riscos e outros aspectos específicos a cada novo empreendimento, apesar da ciência de que cada projeto é único (e este é um dos fatores que diferencia as empresas construtoras das demais). Segundo o autor, sempre há um comentário do tipo "não há nada especial neste projeto desta vez"; e foi preciso mudar esta atitude.

Em Singapura, as dificuldades encontradas na adoção da ISO 14001:1996 são as despesas na contratação de consultoria ambiental, a necessidade de reorganizar a estrutura administrativa e realizar os treinamentos dos funcionários (Tan *et al.*, 1998 *apud* Ofori *et al.*, 2002). Segundo os autores, estes fatores podem levar a interrupções no fluxo normal de trabalho,

atrasos e aumento de despesas, além do que a necessidade de melhorar continuamente pode ser onerosa e precisa envolver os fornecedores de materiais e de serviços, inclusive na melhoria de seus próprios desempenhos ambientais.

A estes obstáculos Tse (2001) acrescenta que, em Hong Kong, a adoção dos sistemas de subcontratação é um ponto crítico na gestão dos processos relacionados ao meio ambiente. Também Ofori *et al.* (2002) referem-se à carência de pessoal qualificado e especializado no setor da construção civil, além de aos fatores econômicos (altos custos e poucos benefícios) e comerciais (falta de apoio dos clientes nas operações relacionadas ao meio ambiente).

Quanto à existência de apenas um pequeno número de empresas certificadas, as empresas suecas entrevistadas por Malmqvist (2002) atribuem o fato à ausência de incentivos externos, apesar de argumentarem que há demanda, geralmente exigindo a adoção de sistemas de reciclagem para lidar com os resíduos gerados, e que a adoção da gestão ambiental acaba sendo um desenvolvimento natural para um foco mais direcionado à prática ambiental e ao modo de trabalho que reforce os processos gerenciais em geral na empresa.

A pesquisa em Singapura (Ofori *et al.*, 2002) e os estudos de caso realizados em Hong Kong (Tse, 2001) revelam ainda que os incentivos à certificação podem surgir nas seguintes condições: tornar-se exigência do governo; passar a ser exigido por clientes, por meio do estabelecimento de diretrizes detalhadas nos próprios requisitos contratuais; no caso dos usuários do empreendimento passarem a considerar edifícios ambientalmente eficientes nas suas opções de compra – um mercado criado através da educação ambiental; na certificação das empresas concorrentes e de seus clientes; haver promoções por parte de instituições profissionais ou de comércio; acontecerem pressões de grupos ambientalistas.

E, apesar da maioria das construtoras de Singapura entrevistadas em Ofori *et al.* (2002) considerarem o setor despreparado para a certificação, das 46% empresas que revelaram sua intenção em certificarem-se 40% delas consideram que a certificação vale as despesas decorrentes. E justificam tal posição argumentando que o sistema de gestão ambiental: viabiliza a redução de desperdício de materiais; evita infrações legais e regulamentares; melhora as condições de saúde e segurança no canteiro; fortalece a empresa em seus esforços para proteger o meio ambiente; melhora a imagem da empresa no mercado e aumenta sua competitividade; contribui para a melhoria da produtividade; reduz custos operacionais; melhora os procedimentos de gestão da empresa; facilita sua entrada em mercados internacionais; o caráter mandatário é uma tendência, e provavelmente será uma exigência de clientes.

Um bom exemplo é dado pela empresa Kienta Engineering Construction Pte. Ltd. (Singapura), a qual declara ter obtido economia de custos após a adoção das seguintes medidas a partir da certificação de seu SGA: uso de materiais recicláveis, tais como formas metálicas; uso de argamassa pré-fabricada; uso de águas pluviais em vez de água potável para lavagens de piso (Ofori *et al.*, 2002).

Särkilahti (2001) apresenta outro exemplo, citando que a empresa Skanska Oy (Finlândia) obteve uma redução de 10%, comparando o volume de resíduos gerados em canteiros em 1999 e em 2000. Isso significou uma economia de EUR 500.000,00 em custos de gestão de resíduos (custo estimado pela empresa em aproximadamente EUR 420 / ton.). Mas é difícil provar a economia em custos proveniente do uso eficiente dos processos e da redução dos riscos ambientais e de segurança.

E, para finalizar este item, as empresas referenciadas consideram os seguintes fatores para o sucesso da implantação de um sistema de gestão ambiental em empresas construtoras e incorporadoras:

- ❖ ser capaz de absorver, em todos os níveis da organização, a essência da implantação de um sistema de gestão, e obter por meio deste sistema uma estrutura de gestão operacional clara e direcionada ao sucesso (Särkilahti, 2001 ao mencionar o orgulho da empresa Skanska Oy de seu sistema certificado);
- ❖ enxergar a implementação da gestão ambiental no contexto de negócio e considerar os incentivos, obstáculos e outros fatores de sucesso (Malmqvist, 2002);
- ❖ dar atenção à questão organizacional e especialmente ao comprometimento dos executivos, orçamento disponível, autoridade do gerente ambiental, e à existência de canais de comunicação que suportem o sistema considerando as rotinas e integrando o programa ambiental com o restante dos processos da empresa (Malmqvist, 2002);
- ❖ estabelecer objetivos e metas envolvendo apenas o aspecto ambiental mais significativo para não correr-se o risco de sobrecarregar o sistema com procedimentos e documentos desnecessários e que pouco valor tragam à empresa de um modo geral (segundo experiência chinesa relatada por Burnett, 2002);
- ❖ integração da qualidade, meio ambiente e segurança como elementos naturais e que devem fazer parte da rotina de cada funcionário e cada parceiro da empresa (Särkilahti, 2001);
- ❖ garantir, além do comprometimento da alta administração, o compromisso e empenho da média gerência (Wenblad, 2001);
- ❖ estabelecer diálogo com as partes interessadas, após ter identificado os pontos chave para os quais o diálogo deva ser estabelecido, garantindo que haja duas vias de comunicação (Wenblad, 2001).

Para encerrar o capítulo 4 é importante salientar que a aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras pôde ser percebida nas próprias experiências das empresas analisadas e referenciadas; da mesma maneira verificou-se a viabilidade de sua integração aos sistemas de gestão da qualidade presentes.

Entretanto, para o Brasil, ainda há uma distância com relação ao desempenho verificado em outros países, especialmente em decorrência dos fracos incentivos por parte dos poderes públicos e legislativos, do fato da tecnologia 'limpa' ainda estar longe do alcance de grande parte das construtoras, da ausência de suporte das Municipalidades no que refere-se à gestão de resíduos e da falta de comprometimento ambiental de fornecedores.

Quanto ao interesse por parte das construtoras, a situação brasileira não difere das estrangeiras. Os exemplos de práticas ambientais verificados nas construtoras estrangeiras muitas vezes partiram de requisitos legais, evidenciando a necessidade de fatores externos para incentivar a ação e não apenas a simples consciência ambiental. Do mesmo modo não são diferentes, entre as construtoras analisadas, as dificuldades que contribuem para a falta de interesse, dentre elas a resistência e despreparo da mão-de-obra, o desconhecimento das despesas envolvidas na implementação de um sistema de gestão ambiental, assim como a dificuldade em calcular o retorno financeiro proporcionado pela adoção destes sistemas.

5. METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL EM EMPRESAS CONSTRUTORAS DE EDIFÍCIOS

A sustentabilidade é tema complexo para a construção civil, pois o setor envolve um grande número de agentes ao longo de todo o seu processo produtivo e durante a vida útil de seu produto, o empreendimento. Assim, apresentam-se como desafios: o desenvolvimento de projetos e o relacionamento com os projetistas; os aspectos de qualidade ambiental do canteiro; a reengenharia dos processos construtivos; o desenvolvimento de novos conceitos; a conscientização e comprometimento dos recursos humanos; as tomadas de decisões; o conhecimento e atendimento das necessidades de incorporadores e usuários; a educação; a consciência pública; e o atendimento às normas e regulamentos existentes (CIB, 1999).

Sob este contexto, esta metodologia propõe-se a apresentar às empresas construtoras de edifícios uma forma de instituir programas ambientais eficazes e relevantes no contexto de suas atividades, por meio da adição, a um sistema de gestão existente, dos princípios de proteção ambiental promotores da sustentabilidade de suas atividades. Assim, pretende-se indicar a introdução de sistemas de gestão ambiental nestas empresas.

A metodologia para a implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras proposta neste trabalho fundamenta-se nos requisitos e diretrizes estabelecidos pelas normas NBR ISO 14001:1996 e NBR ISO 14004:1996, sendo também influenciada pelas publicações referenciadas ao longo deste capítulo. Já o seu caráter específico e orientado às empresas construtoras decorre da análise das informações levantadas ao longo desta pesquisa e detalhadas nos capítulos anteriores.

A justificativa para que a metodologia tenha sido elaborada para ser utilizada, principalmente, pelas empresas possuidoras de SGQ, decorre da

análise dos estudos de caso e das similaridades entre as normas ISO para gestão da qualidade e ambiental⁵⁴. Assim sendo, percebeu-se a facilidade de introduzir as práticas ambientais nos SGQ existentes e a tendência pela integração de sistemas de gestão.

A metodologia proposta aplica-se a qualquer empresa construtora de edifícios, apesar de abordar a problemática brasileira, seus aspectos ambientais significativos e o desempenho ambiental verificado nas construtoras do país. Observa-se, porém, que apesar de priorizar as empresas possuidoras de sistemas de gestão da qualidade formalizados, este não chega a ser um pré-requisito para a utilização desta metodologia.

Importante salientar que o fator principal que torna esta metodologia diferenciada perante as demais propostas por outros autores é a sua especificidade com relação às atividades desenvolvidas pelas empresas construtoras. Do mesmo modo, os seguintes fatores também apresentam-se como diferenciais da metodologia apresentada:

- ❖ avaliação ambiental inicial bem mais abrangente e, por esta razão denominada Análise da situação atual da empresa. Esta análise vai além da questão ambiental e busca avaliar a presença de facilitadores motivacionais e estruturais para a adição da gestão ambiental à prática de gestão preexistente, além de analisar as características particulares de cada empresa;
- ❖ apresentação de um modelo denominado Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais, o qual aponta os aspectos e impactos ambientais decorrentes das atividades sob responsabilidade das empresas construtoras de edifícios;
- ❖ sugestão de critérios para a análise da significância dos impactos ambientais levantados pelas empresas, sendo recomendada a análise

⁵⁴ Análises descritas respectivamente nos capítulos 4 e 3 desta dissertação.

global para a definição dos objetivos ambientais da empresa e análises específicas para cada nova obra;

- ❖ sugestões de objetivos ambientais aplicáveis no contexto das empresas construtoras;
- ❖ proposta de elaboração de Planos da Obra, partindo dos programas ambientais globais estabelecidos para a empresa e de modo semelhante ao requerido pelo SiQ-C / PBQP-H, destacando apenas os aspectos ambientais;
- ❖ identificação dos ajustes necessários à adequação da estrutura e documentação do sistema de gestão preexistente na empresa;
- ❖ indicação de outros procedimentos que precisam ser documentados, além daqueles exigidos pela NBR ISO 14001:1996;
- ❖ harmonização entre os aspectos ambientais e os aspectos da gestão da qualidade e da segurança e saúde ocupacional;

Além disso, a seqüência das etapas propostas para a implementação do SGA não segue a apresentação dos requisitos feita pela norma NBR ISO 14001:1996. No caso, as atividades agrupam-se de modo a facilitar a sua implementação.

Dando seqüência à apresentação da metodologia para a implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios, sugere-se que a mesma desenvolva-se no decorrer das seguintes etapas: análise da situação atual da empresa; estabelecimento de metas; planejamento; operação; e avaliação e ações para melhoria. Estas etapas constituem um ciclo contínuo conforme ilustra a figura 5.1.

Figura 5.1 Ciclo proposto para a implementação da gestão ambiental em construtoras

5.1 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA

A análise da situação atual da empresa é o primeiro conjunto de atividades propostas nesta metodologia. Esta etapa inclui: o diagnóstico inicial da empresa; a identificação dos aspectos e impactos ambientais significativos de suas atividades; e o levantamento dos requisitos legais e outros requisitos a elas aplicáveis.

A ocorrência desta análise, antes do início da implementação de um sistema de gestão ambiental, proporciona a cada empresa a oportunidade de diagnosticar seu atual desempenho, conhecer profundamente as reais interferências que suas atividades têm causado ao meio ambiente, além de levantar os requisitos legais e outros requisitos aos quais deva submeter-se.

Portanto, a análise da situação atual da empresa permite levantar todas as informações necessárias à definição de sua política ambiental e, por consequência, ao estabelecimento de seus objetivos e metas prioritários. Desta análise também depende o planejamento da introdução da gestão ambiental aos processos já existentes na empresa.

Por estas razões, recomenda-se envolver nesta etapa todos os setores da empresa construtora, garantindo assim, que todos os funcionários conheçam as suas responsabilidades frente às questões ambientais e também a dimensão do impacto de suas atividades específicas ao meio ambiente.

Importante salientar a necessidade de registrar-se esta análise. Assim, torna-se possível a identificação e a medição dos ganhos e vantagens obtidos com a adoção das medidas administrativas voltadas à melhoria do desempenho ambiental (Moura, 2000).

Menciona-se ainda que, de maneira análoga, a NBR ISO 14004:1996 recomenda a realização de uma 'avaliação ambiental inicial'. A diferença entre a recomendação da norma e a proposta desta metodologia está na amplitude da área coberta, visto que nesta última é acrescida a análise da estrutura e desempenho do sistema de gestão já existente, além da caracterização do cenário particular às empresas construtoras.

5.1.1 Diagnóstico inicial

O diagnóstico inicial pretende identificar a presença de facilitadores para a introdução da gestão ambiental, além de investigar o comprometimento da alta administração – sem o qual qualquer tentativa será inútil. São igualmente avaliadas as tendências da empresa no tangente às interferências ambientais e às características particulares do cenário em que se insere, traçando-se assim as prioridades específicas da empresa.

A NBR ISO 14004:1996 sugere algumas técnicas comuns para a condução das avaliações ambientais. São elas: questionários, entrevistas, listas de

verificação, inspeção e medição diretas, avaliação de registros e *benchmarking*. Nesta metodologia, pretende-se avaliar a empresa por meio da aplicação de uma lista de verificação e, conforme a pontuação obtida, configurar-se o estágio de desempenho da empresa, ou seja, o seu diagnóstico inicial.

A lista de verificação a ser aplicada para diagnosticar a situação atual da empresa não tem a intenção de ser um roteiro prescritivo, incluindo todos os aspectos desejáveis para o bom desempenho ambiental, mas somente servir de guia sugerindo possíveis práticas já utilizadas por outras empresas para o controle de suas interferências no meio ambiente. Lembrando que a sua abrangência deve ser razoável e compatível com a dimensão dos impactos a serem tratados.

A lista de verificação elaborada tem o seu formato baseado nas seguintes experiências: (a) guia europeu de recomendações para a elaboração de listas de verificação para auditorias ambientais a serem realizadas em usinas de concreto (ERMCO, 1994); (b) Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial, uma ferramenta em forma de questionário cuja finalidade é auxiliar a gestão das atividades de responsabilidade social nas empresas por meio da aplicação de indicadores (Instituto Ethos⁵⁵, 2001); (c) Manual do Sindicato das empresas construtoras francesas (FFB, 1999b); e (d) roteiro do questionário aplicado nos estudos de caso desta dissertação para o diagnóstico do atual desempenho ambiental verificado em empresas construtoras de edifícios brasileiras (anexo 3 e item 4.2).

⁵⁵ O Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social é uma organização fundada em 1998, a qual tem como associados algumas centenas de empresas em operação no Brasil, de diferentes portes e setores de atividade. A prática da responsabilidade social é disseminada por intermédio de atividades de intercâmbio de experiências, publicações, programas e eventos voltados para seus associados e para a comunidade de negócios em geral.

A lista de verificação compreende cinco temas para os quais é proposta uma seqüência de questionamentos. As empresas devem responder a estas questões por meio do preenchimento das correspondentes barras de percentual atendido – o preenchimento da barra de quatro quadros contíguos corresponde ao percentual de atendimento ao questionamento feito, sendo que quanto mais à direita mais corresponde à postura desejada (100%).

Deve-se optar pelo percentual que mais se aproximar da realidade da empresa naquele momento. Deste modo, 100% corresponde à resposta 'sim, sempre e em todos os empreendimentos', e seu extremo esquerdo 0% corresponde à resposta 'não, nunca'.

0	1	2	3
---	---	---	---

O resultado é calculado a partir da atribuição de valores de 0 a 3 ao longo da barra e, posteriormente, é calculada a média aritmética dos valores atribuídos:

Resultado final por tema = Σ valores atribuídos $\div$ nº de itens do tema

Para cada tema é obtido um resultado numérico que orientará a empresa nas etapas seguintes desta metodologia – denominadas Estabelecimento de metas e Planejamento.

Importante notar que mesmo a empresa que não possua sistema de gestão em conformidade com as normas usuais pode utilizar-se da lista de verificação para seu diagnóstico. Para tanto, basta apenas considerar a sua forma particular de gerenciar processos.

Assim, a lista de verificação proposta nesta dissertação é descrita no anexo 4, divide-se em cinco temas para análise: (1) Estrutura do sistema de gestão existente; (2) Desempenho do sistema de gestão existente; (3) Práticas e procedimentos de gestão ambiental presentes; (4) Histórico incidentes anteriores; (5) Caracterização da empresa.

Nos parágrafos seguintes são apresentados os temas para análise e a forma de avaliar os resultados obtidos após aplicada a lista de verificação.

(1) ESTRUTURA DO SISTEMA DE GESTÃO EXISTENTE

Este tema determina a presença de **facilitadores físicos**, isto é, revela a existência de documentos e estrutura de gestão formais que possam servir de base para a adição do sistema de gestão ambiental.

Análise dos resultados:

A (acima de 2) – a empresa possui sistema de gestão da qualidade formal, bastando portanto adicionar ao sistema existente as práticas ambientais e os procedimentos específicos à gestão ambiental – há a possibilidade de haver um sistema de gestão integrado;

B (entre 2 e 1) – o sistema de gestão existente não atende às especificações adicionais requeridas pela versão 2000 da NBR ISO 9001, sendo necessário, portanto, atualizar seu sistema de gestão base para que a adição dos procedimentos e estrutura para a gestão ambiental seja facilitada;

C (abaixo de 1) – a estrutura e sistema de gestão presentes não favorecem a adição da gestão ambiental, neste caso, a opção deve ser pela implementação de um sistema de gestão ambiental atendendo somente o requerido pela NBR ISO 14001:1996, ou ainda a aplicação de um programa ambiental em uma obra piloto.

(2) DESEMPENHO DO SISTEMA DE GESTÃO EXISTENTE

Este tema revela o comprometimento da empresa com o sistema de gestão existente, seu entusiasmo, sua dedicação e os resultados obtidos. Denota, portanto, a presença de **facilitadores motivacionais**.

Análise dos resultados:

A (acima de 1,5) – a empresa conhece e acompanha seu desempenho no sentido do atendimento dos objetivos estabelecidos, e também procura atualizar-se perante às crescentes exigências legais e regulamentares, o que são fatores indicativos de que a empresa compromete-se com a melhoria contínua. Esta postura propicia um ambiente aberto a novas práticas e facilita o sucesso da introdução da gestão ambiental em seus processos;

B (abaixo de 1,5) – a empresa deve investigar as causas de seu pouco entusiasmo pelo acompanhamento de seu desempenho e deve revisar as suas prioridades. Do mesmo modo, deve atualizar-se com relação às novas exigências legais e regulamentares pertinentes às suas atividades. Este resultado adia a implementação da gestão ambiental na empresa, em virtude da tendência ao insucesso das iniciativas.

(3) PRÁTICAS E PROCEDIMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL PRESENTES

Por meio da apresentação de algumas práticas ambientais verificadas em empresas construtoras, este tema pretende compará-las à situação encontrada na empresa avaliada. A finalidade é salientar o que já existe na prática da empresa e o que pode ser aproveitado no sistema de gestão ambiental a ser implementado – o que de alguma forma também revela o seu **grau de comprometimento** com as questões ambientais.

Análise dos resultados:

A (acima de 1) – a empresa revela comprometimento acima da média com a questão ambiental, o que favorece a implementação do sistema de gestão ambiental. É preciso apenas garantir a formalização dos indicadores de desempenho das práticas adotadas e verificar se estas são adequadas aos aspectos ambientais considerados mais significativos pela construtora. Já

torna-se possível, inclusive, analisar alguns benefícios provenientes destas práticas.

B (abaixo de 1) – pouco tem sido feito para reduzir os efeitos nocivos ao meio ambiente causados pelas atividades empreendidas pela construtora. Sugere-se, portanto, que sejam investigadas as causas para este aparente 'atraso', as quais podem ser: desinteresse, desconhecimento dos benefícios das possíveis práticas ambientais, desconhecimento das técnicas preventivas e soluções disponíveis, dificuldades regionais ou administrativas, dentre outras razões para não terem sido colocadas em prática outras ações benéficas ao meio ambiente. Assim, após o conhecimento destes prováveis obstáculos, torna-se mais fácil alcançar sucesso na implementação do sistema de gestão ambiental. Notar que a nota de corte proposta (1) é conservadora, levando-se em conta o estágio atual das empresas construtoras brasileiras.

(4) HISTÓRICO INCIDENTES ANTERIORES

Este tema é um indicador de **tendências quanto a interferências** ambientais. Ele apresenta-se como um complemento à identificação dos aspectos e impactos ambientais significativos das atividades desenvolvidas pela empresa, conforme detalhado na sequência desta metodologia.

A existência destes registros também pode ser considerada como evidência da eficiência do sistema de gestão existente na empresa.

Análise dos resultados:

A (acima de 2) – a empresa tem registrado uma frequência elevada de reclamações e ocorrência de interferências ambientais. O aspecto positivo é que seu sistema de gestão consegue registrá-las para que ações corretivas sejam tomadas. Deste modo, deve-se analisar com profundidade as causas destas interferências e estabelecer objetivos ambientais que contemplem estes aspectos – considerados relevantes pelas partes interessadas reclamantes.

B (entre 1 e 2) – este resultado intermediário indica que a empresa recebe algumas reclamações e já interferiu no meio ambiente algumas vezes, entretanto sem que tal fato ocorra freqüentemente (como nas empresas que obtiveram pontuação acima de 2). Esta pontuação não tem significado prático na orientação da metodologia.

C (abaixo de 1) – apesar de não haverem registros, os impactos provavelmente ocorrem. Neste caso, deve ser feita uma revisão no sistema de gestão existente e, durante a introdução do sistema de gestão ambiental, deve-se atentar para a elaboração do procedimento de controle de documentos e de registros. No entanto, também há a possibilidade deste resultado retratar uma situação em que a empresa já utiliza dispositivos e controla com eficácia suas interferências negativas ao meio ambiente – para esta situação, o seu resultado no tema 3 'práticas e procedimentos de gestão ambiental presentes' deve ser coerente com este.

(5) CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Este tema expõe as características particulares da empresa que influem no estabelecimento de seus pontos de interesse mercadológico e na amplitude de sua área de influência. Sua função é orientar a empresa na elaboração de sua política e objetivos ambientais em conformidade com o **cenário na qual está inserida**. Assim, este tema introduz ao caráter ambiental, também os aspectos econômicos e mercadológicos, conferindo-lhe uma dimensão estratégica.

A análise dos resultados deste tema requer a divisão dos questionamentos em três grupos, cujos resultados são analisados da maneira descrita a seguir.

Questões 1 a 5: resultado superior a 1 indica que o mercado já solicita a introdução da gestão ambiental na empresa;

Questões 6 a 8: resultado superior a 1,5 revela que a empresa já iniciou o processo de auto-conhecimento;

Questões 9 a 12: resultado superior a 1,5 revela que o ambiente e os recursos disponíveis são favoráveis à introdução das práticas ambientais na empresa.

Deste modo, acrescenta-se a este diagnóstico inicial as demais etapas da análise da situação atual da empresa, as quais contemplam a identificação dos aspectos e impactos ambientais significativos de suas atividades e o levantamento dos requisitos legais e outros requisitos a ela aplicáveis, conforme detalhadas nos itens 5.1.2 e 5.1.3 desta pesquisa.

5.1.2 Identificação dos aspectos e impactos ambientais significativos

A identificação dos aspectos e impactos ambientais significativos para cada empresa complementa-se ao seu diagnóstico inicial. E ambos, juntamente com o levantamento dos requisitos legais e outros requisitos, compõem a análise da situação atual da empresa.

Este item apresenta um levantamento geral das atividades sob a responsabilidade das empresas construtoras, seus aspectos e impactos ambientais significativos. A matriz apresentada pretende servir de modelo para que cada empresa construtora proceda a sua própria investigação e avaliação do grau de significância dos impactos que suas atividades podem causar ao meio ambiente; ela parte do proposto em Sánchez;Hacking, 2002.

O procedimento adotado por esta metodologia tem como base o modelo de causa e efeito, conforme sugestão da bibliografia, pelo qual procura-se identificar os elementos das atividades e produtos que interferem no meio ambiente e que poderiam causar alterações neste meio. Também baseou-se na prática observada na empresa A (estudo de caso descrito no item 4.1.1) e na norma NBR ISO 14004:1996.

Deste modo, para a identificação dos aspectos e impactos ambientais significativos da produção e dos produtos desenvolvidos pelas empresas construtoras de edifícios, sugere-se a adoção do seguinte procedimento:

- ❖ cada um dos setores da empresa construtora, administrativos e de produção, elabora um fluxograma levantando todas as atividades empreendidas;
- ❖ para cada uma das atividades levantadas é verificada a existência de interação com o meio ambiente, isto é, são identificados os seus aspectos ambientais⁵⁶ - para tanto devem ser consideradas as entradas e saídas relacionadas às atividades e seus produtos, as suas operações normais e anormais, bem como as potenciais situações de emergência e acidentes;
- ❖ para cada um dos aspectos ambientais identificados são verificadas as suas possíveis consequências nos meios físico, biótico e sócio-econômico – ou seja, seus impactos ambientais;
- ❖ transpõe-se, sob a forma de matriz, todas as atividades, aspectos e impactos ambientais identificados – esta será a Matriz A&I Base da empresa;
- ❖ e, finalmente, é avaliada a significância dos impactos ambientais identificados, segundo critérios pré-definidos.

A metodologia proposta nesta dissertação apresenta um modelo genérico para a Matriz dos Aspectos e Impactos Ambientais (Matriz A&I), disponível no anexo 5 desta dissertação. Foram identificados os aspectos e impactos ambientais decorrentes das seguintes macro-atividades de responsabilidade das empresas construtoras:

- ❖ investigação do terreno;

⁵⁶ O aspecto é o elemento de ligação entre a atividade, produto ou serviço e suas consequências ambientais, ou impactos (Sánchez; Hacking, 2002).

- ❖ preparação do terreno;
- ❖ atividades de produção;
- ❖ gestão de recursos humanos;
- ❖ gestão de suprimentos (escritório e almoxarifado);
- ❖ atividades de manutenção e reabilitação – incluem as tarefas de correção de falhas, reposição de componentes, manutenção de equipamentos e sistemas, modernização, reabilitação;
- ❖ descarte de resíduos sólidos;
- ❖ descarte de efluentes líquidos;
- ❖ recebimento de materiais no canteiro;
- ❖ comportamento dos usuários – atividades relacionadas ao uso do imóvel (vivência);
- ❖ atividades de desmonte.

Estas macro-atividades abrangem as atividades encontradas ao longo de todo o ciclo de vida dos edifícios, ou seja, contemplam aspectos relacionados à produção e ao produto. A sugestão para as construtoras é que, aos poucos e de acordo com suas prioridades, sejam abertas em atividades cada uma destas macro-atividades, e até mesmo inseridas outras categorias de atividades. Por exemplo, as atividades de produção contém uma vasta gama de atividades a serem abertas, e neste caso, sugere-se que as construtoras considerem todas as atividades constantes no seu Plano de Contas⁵⁷.

⁵⁷ Plano de Contas é a nomenclatura adotada pelo setor técnico e administrativo das construtoras para abordar a listagem das atividades necessárias para a orçamentação e o planejamento das obras.

Continuando o processo de montagem da Matriz A&I, após o levantamento das atividades envolvidas, foram identificadas as suas interfaces com o meio ambiente, ou seja, seus aspectos ambientais. A listagem de aspectos ambientais obtida fundamentou-se no levantamento bibliográfico, na experiência da pesquisadora em canteiros de obras, nos relatos das empresas construtoras alvo dos estudos de caso descritos no item 4.2 desta dissertação, e nas orientações da NBR ISO 14001:1996. Foram identificados os seguintes aspectos ambientais:

- ❖ geração de resíduos tóxicos (resíduos de adesivos, tintas, óleo, baterias, biocidas – madeira, sulfatos da dissolução do gesso);
- ❖ geração de resíduos sólidos;
- ❖ desperdício de materiais;
- ❖ lançamento não monitorado;
- ❖ descarte de recurso renovável;
- ❖ emissão de vibração;
- ❖ emissão de ruído dos equipamentos diversos;
- ❖ impermeabilização do solo;
- ❖ lançamento de fragmentos;
- ❖ emissão de material particulado;
- ❖ consumo e desperdício de água;
- ❖ consumo e desperdício de energia elétrica;
- ❖ consumo de recursos naturais e manufaturados;
- ❖ queima de combustíveis não renováveis;

- ❖ uso da via pública;
- ❖ supressão da vegetação;
- ❖ rebaixamento do lençol freático;
- ❖ remoção de edificações;
- ❖ emprego de mão-de-obra;
- ❖ risco de geração de faíscas onde há gás disperso;
- ❖ mudança de uso do imóvel;
- ❖ risco de vazamento de gás CFC;
- ❖ desprendimento, no ambiente interno, de gases, fibras, partículas e outros;
- ❖ troca de gases insuficiente - circulação de ar deficiente;
- ❖ consumo e desperdício de gás;
- ❖ risco de perfuração de redes públicas (água, esgoto e gás);
- ❖ risco de desmoronamento;
- ❖ vazamento ou derramamento de produtos químicos;
- ❖ estímulo ao comércio local.

E dando seqüência à montagem da matriz, foram verificadas as alterações ambientais nos meios físico, biótico e antrópico⁵⁸ decorrentes de cada um destes aspectos ambientais. Utilizou-se como referência: (a) os impactos ambientais levantados em Freitas *et al.* (2001) decorrentes da implantação de empreendimentos habitacionais, e (b) o conceito de impacto ambiental segundo a resolução CONAMA nº 001/86, a qual considera impacto

⁵⁸ Relativo ao homem.

ambiental "... qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais".

Assim, os impactos ambientais identificados neste estudo foram:

❖ Meio físico (Solo)

- alteração das propriedades físicas do solo;
- contaminação química do solo;
- indução de processos erosivos;
- esgotamento de jazidas minerais.

❖ Meio físico (Ar)

- deterioração da qualidade do ar;
- poluição sonora.

❖ Meio físico (Água)

- alteração da qualidade das águas superficiais;
- aumento quantidade de sólidos;
- poluição das águas subterrâneas;
- alteração dos regimes de escoamento;
- escassez de água.

❖ Meio biótico

- interferências na fauna;
- interferências na flora;
- alteração na dinâmica dos ecossistemas.

❖ Meio antrópico

- alteração da qualidade paisagística;
- escassez de energia elétrica;
- alteração nas condições de saúde;
- incômodo para a comunidade circunvizinha;
- alteração do tráfego nas vias locais;
- pressão sobre serviços urbanos;
- alteração nas condições de segurança na circunvizinhança;
- danos a bens edificados;
- aumento no volume dos aterros de resíduos;
- geração de emprego e renda;
- aumento das despesas do município e/ou empresa;
- interferência na drenagem urbana;
- perda de solos férteis;
- dinamização econômica.

Deste modo, após terem sido identificadas as atividades, os aspectos e os impactos ambientais presentes ao longo do ciclo de vida dos edifícios,

chega-se finalmente à Matriz A&I. Sua montagem é feita a partir do cruzamento das interfaces: macro-atividades x aspectos ambientais; aspectos ambientais x impactos ambientais. Nota-se que para cada macro-atividade há diferentes aspectos ambientais relacionados, e do mesmo modo, para cada aspecto são passíveis de ocorrência diferentes impactos ambientais.

Recomenda-se que cada empresa construtora elabore, de maneira semelhante, a sua própria Matriz A&I denominada Base, e passe à etapa seguinte relativa à priorização dos impactos identificados.

A importância da análise da significância dos impactos ambientais provém das divergências encontradas dentre as prioridades de cada empresa, e dentro desta, até mesmo de um empreendimento para outro. Sua função é identificar os impactos que requerem atuação corretiva e preventiva prioritária, subsidiando assim, o estabelecimento de sua política, objetivos e metas.

O primeiro passo é definir quais serão os critérios utilizados para avaliar o grau de importância dos impactos identificados. Esta metodologia sugere os seguintes:

- ❖ com relação aos seus efeitos no meio ambiente – abrangência do impacto (local, regional, global); severidade do impacto; probabilidade de ocorrência (frequente, algumas vezes, raramente); duração do impacto;
- ❖ com relação às prioridades da empresa – influência da construtora na ocorrência do impacto; influência da construtora na minimização das consequências do impacto; considerações das partes interessadas, incluindo a quantidade de reclamações de clientes e vizinhança; viabilidade e disponibilidade de técnicas e ferramentas mitigadoras do impacto; importância do impacto no contexto municipal; importância do impacto refletida através da legislação e normalização; interfaces com a política da empresa e com seus requisitos corporativos e legais; efeitos

na imagem pública da organização; efeito de uma alteração sobre outras atividades e processos; custo para alteração do impacto.

Assim sendo, para identificar os impactos ambientais prioritários (significativos) sugere-se o esboço de uma tabela, na qual são descritos todos os impactos ambientais identificados e os critérios de avaliação julgados relevantes para a empresa, e procede-se à sua classificação. Esta classificação dependerá do grau de aperfeiçoamento do método pela empresa e poderá ser desde uma simples resposta 'significativo ou não significativo' até uma complexa tabulação de pontos e pesos atribuídos aos critérios.

Esta metodologia recomenda à empresa construtora identificar seus aspectos e impactos ambientais significativos, de um modo geral e considerando todos os empreendimentos em andamento, para que subsidiem a definição dos objetivos ambientais – etapa seguinte desta metodologia. E, posteriormente, em virtude das diferenças de porte, localização e finalidade dos empreendimentos, devem ser realizadas as análises de significância específicas para cada novo empreendimento, as quais devem ser inseridas nos Planos Ambientais das Obras, conforme detalhado no item 5.3.1.

Para encerrar este item, é importante frisar que a identificação de aspectos e impactos ambientais deve ser um processo contínuo, e por esta razão, deve haver na empresa um procedimento documentado que determine como esta investigação é feita, sua frequência, sua abrangência e ainda que defina os responsáveis por sua aplicação e adequação. Lembrando que o principal registro deste procedimento será a Matriz A&I Base da empresa e as tabelas de análise de significância. Ainda é importante observar que sempre que houver novas informações estas devem ser utilizadas para atualizar a Matriz A&I Base da empresa.

Observa-se que os aspectos ambientais que possam surgir como consequência de condições anormais de operação ou acidentes e em

situações de emergência devem ser incluídos na Matriz A & I Base da empresa.

5.1.3 Identificação de requisitos legais e outros requisitos

Este item apresenta uma listagem dos principais requisitos legais federais e normativos referentes às questões ambientais aplicáveis às atividades construtivas. Seu objetivo é ser o ponto de partida para que as empresas construtoras instituem a prática de identificar e manter atualizada a sua própria listagem de leis e regulamentos pertinentes às suas atividades específicas.

É extremamente importante que cada construtora realize a revisão de sua listagem a cada novo empreendimento – principalmente em decorrência de seu porte, tecnologia e atividades adotadas, e ainda relativa às especificidades do entorno.

A prática da identificação de requisitos legais e outros regulamentos deve ser instituída na empresa na forma de um procedimento documentado, garantindo assim a constância da adequação de suas atividades e produtos.

Para levantar a legislação pertinente podem ser utilizados alguns sítios da *Internet*, tais como: (a) Presidência da República Federativa do Brasil, disponível em <www.presidencia.gov.br>; (b) Ministério do Meio Ambiente, disponível em <www.mma.gov.br>; (c) Senado Federal, disponível em <www.senado.gov.br/legisla.htm>; (d) Associação Brasileira de Normas Técnicas, disponível em <www.abntdigital.com.br>; (e) Interlegis, disponível em <www.interlegis.gov.br>; (f) sítios específicos dos governos dos estados e prefeituras de municípios que disponibilizem sua 'Lei de Uso e Ocupação do Solo' e seu 'Código de Obras'. Algumas informações também podem ser obtidas em *softwares* de busca contendo a coletânea da legislação.

Os principais requisitos legais federais referentes às questões ambientais aplicáveis às atividades construtivas são apresentados a seguir e estão agrupados conforme sugestão de Freitas *et al.* (2001):

❖ Sobre licenciamento ambiental

- Lei Federal nº 6.938, de 31/08/81 e Decreto Federal nº 99.274, de 6/6/90 – institui a Política Nacional do Meio Ambiente e trata da obrigatoriedade de licenciamento ambiental;
- Lei Federal nº 10.257, de 10/7/01 – dispõe sobre política urbana e estatuto da cidade. Trata da elaboração do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) para obtenção de licenças ou autorização de construção, ampliação ou funcionamento de empreendimentos em área urbana;
- Resolução CONAMA nº 001, de 23/1/86 – trata da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) no licenciamento ambiental, para a instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente (ver item 2.2.1);
- Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/97 – dispõe sobre licenciamento ambiental.

❖ Sobre unidades de conservação

- Lei Federal nº 9.985, de 18/7/00 – Regulamenta o artigo 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Salienta que existem diplomas legais específicos relativos a cada unidade de conservação (UC) existente, os quais devem ser consultados.

❖ Sobre zoneamento costeiro

- Lei Federal nº 7.661, de 16/5/88 – Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC).

- ❖ Sobre parcelamento e uso e ocupação do solo
 - Lei Federal nº 9.785, de 29/1/99 – dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e apresenta restrições voltadas à proteção do meio ambiente;
 - Instrução Federal Incra nº 17-b, de 22/12/80 – dispõe sobre o parcelamento de imóveis rurais e refere-se à formação de núcleos urbanos em área rural.
- ❖ Sobre crimes ambientais
 - Lei nº 9.605, de 12/2/98 – Lei de Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
- ❖ Sobre uso de energia
 - Lei nº 10.295, de 17/10/2001 – dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências.
- ❖ Sobre gestão de resíduos
 - Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 – estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- ❖ Sobre emissão de ruídos
 - Decreto 14.250, de 5/6/81 – regulamenta a Lei 5.793, de 15/10/80 e estabelece os padrões, critérios e diretrizes para a emissão de sons e ruídos, em decorrência de atividades industriais, comerciais e de prestação de serviços, obedecendo o interesse da saúde, da segurança e do sossego público. Seu artigo 34 trata das atividades de construção de edifícios.

- ❖ Sobre saneamento ambiental
 - Lei Federal nº 5.318, de 26/9/67 – institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento.
- ❖ Sobre proteção de água
 - Decreto nº 24.643, de 10/7/34 – Código das Águas.
- ❖ Sobre proteção da vegetação
 - Lei nº 4.771, de 15/9/65 – Código Florestal.

Ressalta-se que a observação legal deve abranger a legislação aplicável federal, estadual e municipal, sendo que tratando-se do mesmo assunto prevalece sempre a mais restritiva. Desta forma, uma série de leis e decretos, de alcance estadual e municipal, também são aplicáveis, devendo ser identificados caso a caso em função da localização da obra.

Também relevante mencionar que a atividade de identificação de requisitos legais e outros requisitos deve incluir os acordos com autoridades públicas, algumas diretrizes de natureza não regulamentar, e até mesmo os acordos estabelecidos com as vizinhanças e comunidades.

Adicionalmente, a construção civil ainda está sujeita a duas outras ordens de normas, as normas técnicas e as normas legais de construção:

Normas Técnicas: prescrições científicas obtidas da sistematização dos melhores resultados de materiais e métodos de trabalho. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é a entidade brasileira competente para enunciar estas normas técnicas. As normas técnicas definitivas, as NB's, são obrigatórias para obras e serviços públicos (Meirelles, 1990).

Normas Legais de Construção: prescrições expressas sob a forma de lei, regulamento, visando à ordenação individual da obra ou à sua

adequação ao meio social, sendo elas, normas civis (regulam o direito de construir e as relações entre vizinhos) e normas administrativas (destinadas a proteger os interesses da coletividade, condicionando o direito de construir e o uso da propriedade à sua função social) (Meirelles, 1990).

Apresenta-se, a seguir, algumas normas técnicas contendo requisitos ambientais aplicáveis às atividades empreendidas pelas empresas construtoras em geral:

❖ Sobre acústica

- NBR 10151 – fixa condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade de ruídos em comunidades;
- NBR 10152 – fixa níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos;
- NBR ISO 6393 / NBR NM-ISO 6395 / NBR ISO 6394 / NBR NM-ISO 6396 – prescrevem método para determinação de ruído emitido por máquinas rodoviárias (ruído externo e na posição do operador, e em condições estáticas e dinâmicas).

❖ Sobre aterros

- NBR 5681 – fixa condições mínimas a serem preenchidas no procedimento de controle tecnológico da execução de aterros em obras de construção de edificações.

❖ Sobre solo

- NBR 10703 – define termos empregados nos estudos, projetos, pesquisas e trabalhos em geral, relacionados à análise, ao controle e à prevenção da degradação do solo.

❖ Sobre abastecimento de água

- NBR 12212 – fixa condições mínimas a serem obedecidas na elaboração de projetos de poços de captação de água subterrânea para abastecimento público;
- NBR 12244 – fixa condições exigíveis na construção de poço para captação de água subterrânea destinada ao abastecimento público. Se aplica a todos os tipos de poços perfurados em rochas de diversas características físicas;
- NBR 12266 – fixa condições exigíveis no projeto e execução de valas para assentamentos de tubulações de água, esgoto e drenagem urbana. Estabelece, também, critérios para posicionamento de vala na via pública e dimensionamento de escoramento.

❖ Sobre água potável

- NBR 13194 – fixa condições exigíveis para estocagem, montagem e manutenção de reservatórios de fibrocimento para água.

❖ Sobre água pluvial

- NBR 10844 – fixa exigências e critérios necessários aos projetos das instalações de drenagem de águas pluviais.

❖ Sobre água

- NBR 10818 – fixa condições exigíveis para que a qualidade da água de piscinas seja adequada ao seu uso seguro.

❖ Sobre coletores solares

- NBR 10184 – prescreve método de ensaio para determinação do rendimento térmico de coletores solares planos para líquidos.

❖ Sobre tanques sépticos

- NBR 7229 – fixa condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistema de tanques sépticos.

❖ Sobre código de obras

- NBR 12286 – fixa diretrizes a observar no preparo, redação e apresentação do Código de Obras Municipal.

❖ Sobre Plano Diretor

- NBR 12267 – fixa condições para orientar a elaboração de planos diretores, nos termos do artigo 182 da Constituição Federal.

Interessante acrescentar que o grupo de trabalho para resíduos da construção da Câmara Ambiental da Indústria da Construção⁵⁹ tem atuado na redação de normas a serem aplicadas nas áreas destinadas a transbordo e triagem (ATT) e a aterros de resíduos da construção civil e inertes. Também estão sendo elaboradas normas técnicas para o uso de agregados reciclados em pavimentação e em concreto⁶⁰.

A resolução SMA 41, publicada pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo em 23 de outubro de 2002 e elaborada pelo então secretário estadual do Meio Ambiente, Professor José Goldemberg, já estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil⁶¹.

E, finalmente, em decorrência de sua importância como regulamento fiscalizado pelo Ministério do Trabalho, e também, devido às suas

⁵⁹ As Câmaras Ambientais das Atividades Produtivas são órgãos colegiados de caráter consultivo para assessorar a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Fazem parte do Sistema de Planejamento Estratégico e Desenvolvimento Institucional da CETESB (Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo) e tem o objetivo de estabelecer Planos Ambientais Setoriais.

⁶⁰ PINTO, Tarcísio. **Resíduos: reciclagem e destinação**. São Paulo, SINDUSCON, 17 Abril 2002. / Palestra proferida por ocasião do *Workshop* 'O Futuro da Construção Civil e o Meio Ambiente', São Paulo, 2002.

influências positivas nos aspectos gerenciais dos canteiros de obra brasileiros, ressalta-se a norma regulamentadora NR-18 'Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção'⁶².

As diretrizes estabelecidas pela NR-18: (a) abordam parâmetros voltados à garantia das condições mínimas de higiene e segurança nas áreas de vivência; (b) instituem a rotina de treinamentos de segurança para todos os trabalhadores; (c) incluem recomendações para a formulação de procedimentos essenciais, as RTP (Recomendações Técnicas de Procedimentos); (d) e principalmente, exigem a elaboração do PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

O PCMAT formaliza as medidas de segurança a serem implantadas no canteiro de obras ao longo de toda a construção e destaca a visão gerencial da segurança e saúde dos trabalhadores nos canteiros. O seu perfeito desenvolvimento e implantação é importante na redução de riscos e eliminação de acidentes, complementando-se ao requerido pela NBR ISO 14001:1996 item 4.4.7 'Preparação e atendimento a emergências'. Salienta-se ainda que o PCMAT deve contemplar as exigências da NR-9 'Programa de Prevenção e Riscos Ambientais'.

Finalizando este item como parte integrante da análise da situação atual da empresa, as construtoras devem proceder uma análise de seu comportamento perante os requisitos legais normativos e outros identificados nesta etapa. O seu resultado indicará as prioridades e ações necessárias ao estabelecimento de suas metas – etapa seguinte desta metodologia.

⁶¹ Disponível em: <www.cetesb.sp.org.br>. Acesso em novembro de 2002.

⁶² Revisão publicada em 7 de julho de 1995. Disponível em: <www.mtb.gov.br>.

5.2 ESTABELECIMENTO DE METAS

A análise da situação atual da empresa revela claramente o grau de interesse, de necessidade e de aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental em cada empresa construtora, além de ser fundamental para a definição de sua estratégia ambiental.

Moura (2000) ainda sugere, para completar a elaboração da estratégia ambiental da empresa, a realização de um balanço entre as ameaças e oportunidades presentes – e que interferem em seu aperfeiçoamento enquanto empresa – e as suas vulnerabilidades e potencialidades.

Deste modo, é nesta etapa denominada estabelecimento de metas que a empresa define seu conjunto de intenções, sob o ponto de vista ambiental, do qual decorrerão as medidas e procedimentos que orientarão a prática desejada. Este conjunto de intenções é expresso pela política ambiental da empresa.

Recomenda-se que a empresa construtora defina sua política ambiental considerando seus valores essenciais, os interesses de clientes e comunidades e o comprometimento com a melhoria contínua de seu desempenho ambiental. Também é interessante fundamentar a política na reflexão sobre o cenário no qual a empresa e suas obras estão inseridos – análise obtida no diagnóstico inicial tema 5 'Caracterização da empresa' (item 5.1.1).

Entretanto, para fins de certificação é importante que a política ambiental da empresa contemple todas as prescrições da norma NBR ISO 14001:1996, sendo necessário que a política "(a) seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais das atividades, produtos ou serviços da empresa; (b) inclua o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição; (c) inclua o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis, e demais requisitos subscritos pela empresa; (d) forneça a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e

metas ambientais; (e) seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os empregados; (f) esteja disponível para o público."

Já nesta fase, a empresa construtora deve decidir a respeito da estruturação de sua documentação. Com base na estrutura do sistema de gestão já existente na empresa⁶³, ela deve optar por estabelecer uma política específica para o meio ambiente ou elaborar uma política única para a empresa, neste caso abrangendo aspectos de qualidade, meio ambiente e, eventualmente, de segurança e saúde ocupacional.

A presença formal de uma política reforça o compromisso da empresa e orienta o estabelecimento dos objetivos e metas. Entretanto, deve-se evitar incorrer no erro descrito por Cajazeira (1998), o qual relata haverem políticas baseadas em políticas de outras empresas, as quais possuem textos repletos de frases 'de efeito' porém inconsistentes e divergentes da realidade e das expectativas da própria empresa e das demais partes interessadas.

Continuando nesta etapa, após a definição da política ambiental da empresa construtora devem ser estabelecidos os seus objetivos e metas. A NBR ISO 14001:1996 conceitua os termos objetivos e metas ambientais da seguinte maneira:

"Objetivo ambiental – propósito ambiental global, decorrente da política ambiental, que uma organização se propõe a atingir, sendo quantificado sempre que exeqüível.

Meta ambiental – requisito de desempenho detalhado, quantificado sempre que exeqüível, aplicável à organização ou partes dela, resultante dos objetivos ambientais e que necessita ser estabelecido e atendido para que tais objetivos sejam atingidos."

⁶³ Conforme análise do resultado obtido no tema 1 do diagnóstico inicial aplicado na empresa.

Assim, o estabelecimento dos objetivos ambientais parte da política ambiental definida e toma como base os resultados da análise da significância de seus aspectos e impactos ambientais. Os objetivos ambientais estabelecidos devem agir sobre os aspectos ambientais de modo a reduzir sua significância, ou seja, eliminar ou minimizar a probabilidade de ocorrência de impactos, a abrangência, a severidade e a duração.

Entretanto, sugere-se priorizar os aspectos que disponham de soluções disponíveis e viáveis para a redução ou eliminação de interferências negativas, e também as ações que proporcionem benefícios ao desempenho da empresa construtora enquanto negócio. Deste modo, trabalhar com a visão ambiental deve fazer parte da estratégia competitiva da empresa e deve integrar-se ao seu planejamento estratégico.

Como exemplos para o estabelecimento de objetivos ambientais podem ser citados os seguintes: (a) a política da construtora X enfatiza a necessidade de evitar infrações legais, deste modo ela estabelece objetivos ambientais relacionados aos processos de licenciamento ambiental e à disposição de resíduos sólidos; (b) a política da construtora Y baseia-se na satisfação das necessidades dos usuários dos imóveis por ela edificadas, assim ela fixa objetivos voltados às características de desempenho ambiental do produto acabado; (c) a política da construtora pode ainda basear-se em economia de custos, aumento da competitividade, benefícios trazidos à comunidade ou município, redução de geração de resíduos sólidos, dentre outras inúmeras estratégias ambientais.

Já para a definição das metas ambientais, é preciso escolher indicadores capazes de demonstrar o alcance de cada um dos objetivos ambientais estabelecidos. Portanto, é importante que as metas ambientais sejam mensuráveis e balizadas pelos valores observados nas empresas tidas como excelentes no mercado na área de atuação da empresa, ou pelos

requisitos legais e outros aplicáveis, e principalmente pela realidade da empresa, muitas vezes expressa em seus registros.

Um bom roteiro, contendo sugestões e orientações sobre metas ambientais voltadas ao desempenho ambiental do edifício, pode ser obtido percorrendo-se os requisitos de qualidade ambiental de empreendimentos contidos na certificação francesa para 'empreendimento comercial de elevado desempenho ambiental 2002' (detalhada no item 3.3). Tratam-se, no entanto, de metas que vão além da atividade construtiva, englobando todas as atividades envolvidas no desenvolvimento de um empreendimento (planejamento, projeto e execução).

Esta metodologia sugere, dentre vários outros, os seguintes indicadores de desempenho ambiental: volume ou peso total de resíduos sólidos gerados por serviço; % de material reciclado consumido; % de resíduo do canteiro reutilizado; % de material renovável consumido; % de madeira obtida de fontes bem manejadas; % de uso de materiais locais; consumo de energia nos canteiros; consumo de água nos canteiros; % de empregados treinados em educação ambiental; número de acidentes ambientais; gastos com disposição de resíduos; gastos com multas; número de reclamações de usuários dos imóveis; número de reclamações da vizinhança; etc.

A definição e quantificação das metas deve contar com a participação de todos os funcionários envolvidos no processo, garantindo o seu conhecimento, motivação e compromisso. Também é recomendada a participação e colaboração das partes interessadas.

Esta metodologia apresenta como sugestões os seguintes objetivos ambientais:

- ❖ redução do volume de resíduos sólidos; aplicação da coleta seletiva; reutilização de resíduos; disposição controlada de resíduos; seleção de recursos renováveis; seleção de insumos com menor impacto na aplicação, uso e durabilidade; melhor relacionamento com a vizinhança

no tangente à emissão de ruído, vibração, poeira e obstrução de tráfego; recuperação da cobertura vegetal; educação ambiental de funcionários; avaliação em uso; segurança e saúde nos canteiros; conservação de energia; conservação de água; controle da erosão; melhoria da qualidade do ar interno; controle de escorregamento de solos; recuperação de áreas degradadas pela obtenção de material de empréstimo; redução na emissão de gases para a atmosfera a partir de veículos automotores; encorajamento no uso de SGA por fornecedores de materiais e serviços; tratamento e reuso de águas servidas; redução de poeira, ruído e vibrações; dentre outros.

5.3 PLANEJAMENTO

A partir do momento em que a empresa construtora define sua estratégia e o nível de desempenho ambiental desejado, ela estará pronta para planejar a implementação de seu sistema de gestão ambiental.

A fase de planejamento engloba a definição dos programas ambientais a serem adotados e o ajuste da estrutura de gestão da organização. É o momento de estabelecer as medidas e a documentação que orientarão a prática desejada.

5.3.1 Programas ambientais

Os programas ambientais determinam o conjunto de ações que serão praticadas pela empresa com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidos. Sugere-se que os programas ambientais sejam detalhados de forma a abranger as seguintes informações para cada objetivo ambiental e metas estabelecidos: área de aplicação (listagem das obras e setores da empresa que estarão envolvidos no objetivo ambiental); descritivo de ações; indicadores utilizados; rotina de monitoramento; responsáveis pela realização e pelo monitoramento; procedimentos envolvidos; custos estimados; treinamentos necessários; prazo de realização (cronograma).

Esta metodologia salienta que os programas ambientais devem agir nas origens dos aspectos ambientais, ou seja, no controle das próprias atividades que interagem com o meio ambiente. Deve-se, portanto, percorrer o caminho inverso da Matriz A & I e 'abrir' as macro-atividades agrupadas na matriz base (item 5.1.2).

Sugere-se a planilha da tabela 5.1 para resumir os programas ambientais estabelecidos pela empresa construtora para cada objetivo ambiental determinado.

Tabela 5.1 – Planilha de Programas Ambientais (modelo)

Objetivos Ambientais	Metas	Programas Ambientais	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Prazo
Objetivo 1	M 1	Descritivo de ações: Ação 1 Ação 2	Responsáveis Metas específicas	Responsáveis Metas específicas	Responsáveis Metas específicas	Prazos para cada ação
Objetivo 2	M 2	Descritivo de ações: Ação 1 Ação 2 Ação 3	--	Responsáveis Metas específicas	--	Prazos para cada ação

A revisão dos programas ambientais deve ser feita nas reuniões de análise crítica do sistema de gestão e em conformidade com os prazos neles determinados. Importante também acompanhar seu desenvolvimento a cada início e término de obras – no início pois podem surgir oportunidades para a criação de novos programas ambientais, e ao término, quando a evolução do seu desempenho deve ser avaliada em relação às metas estabelecidas.

A possibilidade, mencionada pela própria NBR ISO 14004:1996, da empresa orientar suas ações de maneira diferenciada para cada setor, é perfeitamente adequada no caso das empresas construtoras, tratando-se assim de cada obra. Deste modo, esta metodologia sugere que cada obra tenha detalhada a sua parcela de contribuição em cada programa ambiental da empresa. Além do que, cada obra pode estar exercendo interferências distintas no meio ambiente.

Assim sendo, esta metodologia sugere a seguinte denominação para diferenciar os dois tipos de programas:

Programa ambiental – programa ambiental global para a construtora, cujo ponto de partida são os objetivos e metas estabelecidos na fase anterior desta metodologia, podem haver um ou mais programas ambientais;

Plano ambiental da obra – programa ambiental específico para cada obra. Este documento surge dos programas ambientais globais, da análise específica para a obra da significância dos aspectos ambientais identificados e de eventuais novidades relativas aos requisitos legais e regulamentares presentes no cenário em que se insere a obra.

Assim, o Plano ambiental da obra tem a função de situá-la perante os programas ambientais estabelecidos pela empresa construtora. E, em termos de estrutura da documentação, o Plano ambiental da obra pode

facilmente incorporar-se ao Plano de Qualidade da Obra (PQO)⁶⁴, caso exista.

Desta forma, esta metodologia recomenda que o Plano da Obra (para qualidade e ambientais) contemple:

- ❖ características específicas da obra, incluindo a abordagem da análise da área de influência do projeto e seus impactos ambientais, além de contemplar as alternativas tecnológicas para os processos construtivos e materiais adotados;
- ❖ avaliação da significância dos aspectos e impactos ambientais identificados específicos da obra;
- ❖ metas ambientais e de qualidade específicas e prazos;
- ❖ referência aos programas ambientais em que se insere e estimativa de custos relacionados;
- ❖ estrutura organizacional da obra, incluindo referências aos responsáveis pelas ações contidas nos programas ambientais estabelecidos;
- ❖ descrição dos canais de comunicação externa e interna utilizados;
- ❖ plano de treinamento;
- ❖ relação dos materiais e serviços controlados e dos respectivos procedimentos de execução, medição, monitoramento e inspeção;
- ❖ PCMAT;
- ❖ plano de emergência;
- ❖ caracterização dos resíduos sólidos gerados (identificação e quantificação) e definição de sua gestão, incluindo triagem,

⁶⁴ PQO é um documento específico para cada empreendimento e adotado pelas empresas construtoras brasileiras, em especial aquelas que se submetem aos requisitos do SiQ-C / PBQP-H para a estruturação de sistemas de gestão da qualidade.

condicionamento, transporte e destinação final (conduta adotada para o descarte dos resíduos, conforme sua classificação).

As empresas construtoras com sistemas de gestão menos estruturados, ou com carência de recursos, podem optar por iniciar a implementação da gestão ambiental por meio da aplicação de um Plano Ambiental piloto em apenas uma ou várias obras. E, no caso da certificação de empreendimentos ser um dos objetivos da empresa, os Planos ambientais destas obras devem incluir como metas os índices estabelecidos pelo referencial de certificação ao qual deseje submeter-se.

5.3.2 Ajuste da estrutura de gestão da organização

Nesta etapa de planejamento, a organização da estrutura de gestão da empresa construtora surge como elemento fundamental para o sucesso do sistema de gestão implementado. O ponto de partida são os resultados obtidos no seu diagnóstico inicial (item 5.1.1).

Para as empresas classificadas como A nos temas 1 'Estrutura do sistema de gestão existente' e 2 'Desempenho do sistema de gestão existente' é recomendado o ajuste de acordo com o prescrito neste item – configurando-se um sistema de gestão integrado. E, para aquelas empresas classificadas como B, também nos temas 1 e 2, sugere-se revisar o sistema de gestão base presente na empresa, antes do início do ajuste da estrutura da documentação, especialmente no que se refere a resultados de desempenho obtidos e envolvimento da direção e equipes de supervisão – pode ser que a estrutura presente funcione mas seja ineficaz, necessitando de uma reestruturação.

Nesta etapa da metodologia, portanto, o objetivo é orientar as construtoras na capacitação e formulação dos mecanismos de apoio necessários ao bom desempenho do sistema, ou seja, na reestruturação de seus sistemas de gestão. São propostas duas tarefas: a preparação dos recursos humanos e a provisão dos recursos físicos e financeiros.

- ❖ **Preparação dos recursos humanos** – esta atividade requer: (a) revisão do organograma e da atribuição de cargos e tarefas (responsabilidades e autoridades); (b) definição dos canais internos de comunicação; (c) avaliação das competências e qualificações específicas requeridas – inclusive de serviços terceirizados; (d) estabelecimento dos programas de treinamento.

Quanto à atribuição de responsabilidades, esta metodologia sugere diluir as responsabilidades ambientais por todos os níveis e funções e conforme as interações das atividades e produtos com o meio ambiente. Assim sendo, a criação de setores específicos para a gestão ambiental não é aconselhável uma vez que isenta os funcionários da responsabilidade direta sobre as interferências ambientais de suas atividades, o que acaba não contribuindo para a conscientização ambiental individual, além de dificultar a integração dos elementos dos sistemas de gestão.

Entretanto, devem ser nomeados um ou mais representantes da alta administração como responsáveis pelo acompanhamento e divulgação do desempenho do sistema, com a finalidade de prover os dados para a análise crítica visando seu aprimoramento. Este representante pode ser o mesmo já responsável pelo sistema de gestão presente.

Observou-se nos estudos de caso que a função mais adequada para centralizar o acompanhamento e efetuar os treinamentos específicos relativos às questões ambientais nos canteiros é a do engenheiro ou técnico de segurança no trabalho, que atuaria como um facilitador do sistema dentro da obra.

O organograma estabelecido deve ilustrar a integração dos elementos da gestão ambiental com os outros elementos do sistema de gestão já presentes na empresa, e a sua modelagem deve permitir o fluxo eficiente das informações ambientais relevantes, tanto internamente

quanto externamente, facilitando as ações realizadas pelas responsabilidades específicas.

É essencial que cada funcionário reconheça as interfaces de suas atividades e produtos com o meio ambiente, e que esteja atualizado com as estratégias e programas ambientais estabelecidos pela empresa – os quais devem conduzir todas as suas ações relacionadas aos aspectos ambientais identificados. Deste modo, para a completa adequação dos recursos humanos, são fundamentais os papéis exercidos pelos treinamentos e pela educação ambiental.

Para as empresas construtoras é essencial ressaltar que a NBR ISO 14001:1996 exige a realização de treinamentos para todo o pessoal que desempenha tarefas envolvidas com aspectos considerados significativos, inclusive para os funcionários que não fazem parte do quadro da organização, diferente do habitualmente requerido pelas normas para gestão da qualidade.

Deste modo, o programa de conscientização ambiental deve abranger os subempreiteiros, havendo o repasse de responsabilidades e, se possível, devem ser estabelecidos vínculos com medições. Esta abrangência deve ser determinada em contrato.

O procedimento para a programação e realização de treinamentos deve abranger informações relativas à política da empresa, aos seus impactos significativos reais e potenciais, às atividades e benefícios resultantes da melhoria de seu desempenho, às suas funções e responsabilidades específicas, aos procedimentos aplicáveis e às conseqüências da inobservância de procedimentos e, especialmente, deve incluir todas as necessidades de treinamento existentes e provenientes do sistema de gestão já existente. Logo, a identificação da necessidade de treinamento e a sua programação devem integrar tanto os aspectos relativos ao meio ambiente, quanto aos relacionados à qualidade e à segurança e saúde ocupacional.

- ❖ **Provisão dos recursos físicos e financeiros** – o processo de estruturação da empresa deve suprir as suas necessidades no tangente: (a) à documentação; (b) à tecnologia; (c) aos meios de comunicação; (d) ao suporte financeiro; (e) dentre outros recursos que se fizerem necessários à implementação dos programas ambientais por ela estabelecidos.

No que se refere à documentação, é justamente neste ponto que a integração dos sistemas evidencia-se e, a princípio, justifica-se. Para explicar porque dizer 'a princípio' é importante reforçar o conceito de que um sistema de gestão integrado não deve significar apenas uma fusão de procedimentos, mas sim uma intenção maior de englobar em um único sistema de gestão todos os aspectos que de alguma forma relacionem-se aos seguintes agentes: clientes, funcionários, fornecedores, acionistas e comunidade. E, para conseguir atender as necessidades e expectativas de todos estes agentes, sugere-se que a empresa passe a gerenciar suas atividades com o foco na qualidade de seus processos e produtos, nas suas interferências com o meio ambiente, na segurança e saúde de seus funcionários, na sua responsabilidade social enquanto empresa e agente modificador do ambiente construído e, ainda, na manutenção de sua capacidade competitiva.

Esta fase deve ser coordenada pela alta administração, mas deve ser desenvolvida por grupos de trabalho para a elaboração de procedimentos e realização dos treinamentos. Entretanto, é extremamente importante que as definições fundamentem-se nos resultados da prática do sistema de gestão existente e, principalmente, nas opiniões e sugestões derivadas das experiências dos funcionários, próprios ou subcontratados, diretamente envolvidos nos aspectos ambientais considerados significativos pela empresa.

Nesta etapa da metodologia a tarefa de estruturação da documentação precisa ser tratada com maior profundidade uma vez que se trata de uma das evidências concretas da presença de sistemas de gestão nas empresas. E, a partir das recomendações das normas, sabe-se que a documentação que estrutura e suporta os sistemas de gestão deve incluir procedimentos documentados com o foco na orientação das ações e na sistematização do controle operacional. Salienta-se ainda que uma das funções dos sistemas de gestão ambiental é prover a documentação que oriente o acompanhamento da evolução do desempenho ambiental da empresa – e isto é feito a partir dos indicadores estabelecidos nos procedimentos e nos programas ambientais determinados. E o papel dos registros é evidenciar a existência e o nível de eficiência alcançados pelo sistema de gestão.

Vários autores e consultores adotam a estrutura piramidal na classificação dos documentos dos sistemas de gestão. Assim, no topo da pirâmide estaria o Manual do sistema de gestão, seguido pela categoria dos procedimentos gerenciais, posteriormente estaria a categoria dos procedimentos operacionais e planos de obra, e na base da pirâmide entrariam os registros do sistema.

Assim, os documentos pertencentes ao sistema de gestão da empresa estruturam-se da seguinte maneira:

A) Manual do Sistema de Gestão

A sua função é descrever o sistema de gestão implementado na empresa identificando claramente quais são as relações existentes entre os vários processos presentes nas atividades desenvolvidas e sob sua responsabilidade. Também deve referenciar todos os documentos pertencentes ao sistema.

Da análise dos estudos de caso, da bibliografia e das próprias similaridades entre os sistemas de gestão com enfoque na qualidade, meio ambiente, e

também sobre a ótica da segurança e saúde ocupacional, esta metodologia sugere a adoção de um manual único proponente de um sistema integrado de gestão.

O Manual do Sistema de Gestão Integrado deve conter:

- ❖ esquema ilustrativo da maneira como são tratadas as questões relacionadas à qualidade, ao meio ambiente e, eventualmente, à segurança e saúde ocupacional – incluindo a inter-relação entre os processos e agentes externos existentes;
- ❖ estrutura funcional da empresa – organograma ampliado incluindo funções, responsabilidades e autoridades;
- ❖ estrutura da documentação abrangendo os elementos da gestão ambiental e a interação entre eles, e a interação entre eles e os demais elementos do sistema existente;
- ❖ listagem dos procedimentos gerenciais, procedimentos operacionais e registros associados pertencentes ao sistema;
- ❖ Política única ou Política ambiental e demais políticas;
- ❖ matriz A & I Base e as tabelas de análise de significância de aspectos e impactos ambientais;
- ❖ objetivos e metas que atendam à(s) Política(s);
- ❖ programas de gestão ambiental e planos de ação da qualidade e da segurança e saúde ocupacional, se houverem;
- ❖ programa de auditorias;
- ❖ programa de treinamentos;
- ❖ plano de emergência geral.

B) Procedimentos gerenciais

A tabela 5.2 relaciona os procedimentos gerenciais considerados relevantes para a implementação de um SGA em empresas construtoras e assinala, para cada um deles, sua interface com a documentação do sistema de gestão da qualidade, suposto presente (análise feita sob a ótica dos requisitos da NBR ISO 9001:2000 e do SiQ-C / PBQP-H).

Tabela 5.2 - Ajustes na estrutura da documentação: Procedimentos gerenciais

PROCEDIMENTOS GERENCIAIS	AJUSTES DA DOCUMENTAÇÃO
Identificação e análise da significância dos aspectos ambientais	<p>Novo procedimento deve ser estabelecido.</p> <p>Este procedimento deve ser semelhante ao descrito no item 5.1.2 para a identificação de aspectos e impactos ambientais e análise de significância, relativos à análise da situação atual da empresa. Este procedimento pretende manter atualizada a Matriz A & I Base e aplica-se a cada início de obra. Seus registros deverão estar contidos no Plano Ambiental da Obra.</p>
Identificação, acesso e acompanhamento da legislação e outros requisitos	<p>Novo procedimento deve ser estabelecido.</p> <p>Apesar do processo ser requerido pela NBR ISO 9001:2000, a norma não exige que o procedimento seja documentado e cobre apenas as exigências legais relacionadas ao produto. Então, é necessário estabelecer um procedimento completo, conforme descrito no item 5.1.3 de análise da situação atual da empresa. Este procedimento deve ser aplicado periodicamente e a cada início de obra.</p>

Elaboração do Plano Ambiental da Obra (ou Plano da Qualidade da Obra)	<p>Ajuste do procedimento para elaboração do Plano da qualidade da obra (PQO – requerido pelo SiQ-C / PBQP-H).</p> <p>Apesar deste procedimento documentado não ser exigência das normas ISO, ele é bastante importante, pois orienta e fornece diretrizes e elementos essenciais para a compreensão do papel de cada obra na estratégia global da empresa construtora. Deve contemplar o descrito no item 5.3.1.</p>
Treinamento	<p>A prática verificada no SGQ deve ser estabelecida na forma de procedimento documentado, se assim já não estiver – uma vez que foi exigência da NBR ISO 9001:1994 (versão anterior).</p>
Comunicação interna e externa	<p>A prática verificada no SGQ deve ser estabelecida na forma de procedimento documentado e devem ocorrer ajustes.</p> <p>O procedimento para comunicação interna e externa deve ter seu foco ampliado para que atenda não só os requisitos dos clientes mas também de todas as demais partes interessadas, especialmente vizinhança e comunidade local.</p>
Controle de documentos	<p>Utilizar o procedimento para Controle de documentos e dados já existente. Procedimento comum aos SGQ e SGA.</p>
Controle operacional	<p>A prática verificada no SGQ deve ser estabelecida na forma de procedimento documentado, se assim já não estiver – uma vez que foi exigência da NBR ISO 9001:1994 (versão anterior), sob a denominação Controle de Processos.</p> <p>Este procedimento deve ser ajustado para que referencie as instruções operacionais adicionais referentes às práticas ambientais a serem implementadas conforme os programas ambientais determinados.</p>

<p>Identificação do potencial e atendimento a situações de emergência e acidentes</p>	<p>Novo procedimento deve ser estabelecido.</p> <p>Este procedimento deve orientar a investigação do potencial de ocorrência e estabelecer as diretrizes necessárias para o atendimento de acidentes e outras situações de emergência, e também a forma de prevenir e mitigar possíveis impactos ambientais deles decorrentes. Na medida do possível, sugere-se aproveitar o mesmo procedimento para identificar situações de risco à saúde e segurança do trabalhador. Este procedimento deve gerar planos de emergência gerais e específicos para cada obra.</p>
<p>Monitoramento e medições</p>	<p>A prática verificada no SGQ deve ser estabelecida na forma de procedimento documentado, se assim já não estiver – uma vez que foi exigência da NBR ISO 9001:1994 (versão anterior), sob a denominação de Inspeções e ensaios no recebimento, processo e finais, e Técnicas estatísticas.</p> <p>Este procedimento deve ser ajustado para que inclua as especificações de materiais, serviços e produtos com relação aos seus critérios de desempenho ambientais somados aos critérios de qualidade existentes.</p>
<p>Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios (EIME)</p>	<p>A prática verificada no SGQ deve ser estabelecida na forma de procedimento documentado, se assim já não estiver – uma vez que foi exigência da NBR ISO 9001:1994 (versão anterior).</p>

Controle de não-conformidades	<p>Ajuste do procedimento denominado Controle de produto não conforme já existente. Procedimento comum aos SGQ e SGA.</p> <p>O conceito de não conformidade será ampliado para abranger os aspectos e impactos ambientais, e do mesmo modo, devem ser determinadas novos responsáveis e novas ocasiões para a detecção e tratamento destas não-conformidades (considerando que o SGQ comum controla basicamente as não-conformidades de produto e serviços e situações de risco não especificadas). Ver detalhamento do conteúdo deste procedimento no item 5.5.</p>
Ações corretivas e preventivas	<p>Utilizar o procedimento para Ação corretiva e ação preventiva já existente. Procedimento comum aos SGQ e SGA.</p>
Controle de registros	<p>Utilizar o procedimento para Controle de Registros da qualidade já existente. Procedimento comum aos SGQ e SGA.</p>
Auditoria interna	<p>Ajuste do procedimento denominado Auditorias Internas da qualidade já existente. Procedimento comum aos SGQ e SGA.</p> <p>Ajustar o escopo das auditorias para que abordem os requisitos ambientais do sistema e, se for necessário, características específicas da competência dos auditores. Ver detalhamento do conteúdo deste procedimento no item 5.5.</p>

Análise crítica pela administração	<p>A prática verificada no SGQ deve ser estabelecida na forma de procedimento documentado, se assim já não estiver – uma vez que foi exigência da NBR ISO 9001:1994 (versão anterior).</p> <p>Este procedimento deve ser ajustado para identificar todos os elementos adicionais para a análise global do sistema. Deve ser aplicado, preferencialmente, após a realização das auditorias internas e ao término de cada obra. Seu objetivo é a melhoria contínua do sistema de gestão, por meio da análise de sua adequação e desempenho obtido. Ver detalhamento do conteúdo deste procedimento no item 5.5.</p>
Suprimentos	<p>A prática verificada no SGQ deve ser estabelecida na forma de procedimento documentado, se assim já não estiver – uma vez que foi exigência da NBR ISO 9001:1994 (versão anterior), sob a denominação de Aquisição.</p> <p>Este procedimento deve ser ajustado para que inclua os critérios ambientais a serem exigidos de fornecedores de materiais e serviços (incluem-se projetistas, subempreiteiros, coletores de entulho, etc.) para sua seleção, avaliação e qualificação. O procedimento também deve estabelecer os meios de comunicação dos novos requisitos aos fornecedores e, se possível, a forma de auxiliá-los na implementação de sistemas de gestão ambiental.</p>
Elaboração de relatórios de desempenho ambiental da obra	<p>Novo procedimento deve ser estabelecido.</p> <p>Apesar deste procedimento documentado não ser exigência das normas ISO, ele é bastante significativo para a análise crítica da administração e também como veículo de comunicação com outras partes interessadas. Deve ser aplicado a cada encerramento de obra.</p>

Tabela 5.3 - Resumo dos ajustes da documentação

PROCEDIMENTOS GERENCIAIS	Novo procedimento	Ajuste procedimento existente	Mesmo procedimento
Identificação e análise da significância dos aspectos ambientais	X		
Identificação, acesso e acompanhamento da legislação e outros requisitos	X		
Elaboração do Plano Ambiental da Obra (ou Plano da Qualidade da Obra)	X	X	
Treinamento		X	X
Comunicação interna e externa	X	X	
Controle de documentos			X
Controle operacional		X	
Identificação do potencial e atendimento a situações de emergência e acidentes	X		
Monitoramento e medições		X	
Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios (EIME)		X	X
Controle de não-conformidades		X	
Ações corretivas e preventivas			X
Controle de registros			X
Auditoria interna		X	X
Análise crítica pela administração		X	
Suprimentos		X	
Elaboração de relatórios de desempenho ambiental da obra	X		

A tabela 5.3 resume a tabela 5.2 quanto à forma de ajuste do sistema de gestão da qualidade existente para cada um dos procedimentos gerenciais necessários à gestão ambiental em empresas construtoras. Alguns procedimentos apresentam mais de uma opção de ajuste conforme a complexidade do sistema de gestão preexistente.

Nota-se que grande parte dos procedimentos necessitam de ajustes, devendo alguns serem criados, para que seja possível obter um sistema de gestão integrado. E, mais ainda, os programas ambientais estabelecidos podem requerer a elaboração de outros novos procedimentos gerenciais e operacionais, além de ajustes adicionais aos procedimentos existentes. Assim, podem surgir novos aditivos e adaptações na documentação e práticas correntes da empresa construtora.

Como exemplo, novos ajustes provavelmente incidirão sobre os seguintes procedimentos: (a) serviços associados; (b) análise crítica da contrato; (c) identificação e rastreabilidade; (d) manuseio, embalagem, armazenamento, preservação e entrega; (e) controle de projeto.

C) Procedimentos operacionais e Planos das Obras

Os ajustes dos procedimentos operacionais, também denominados instruções de trabalho, partem da listagem de atividades e serviços envolvidos nos programas ambientais e que requerem controle sistemático. Nos casos em que não há referência ou documentação anterior, um novo procedimento deve ser elaborado. Caso haja procedimentos, os mesmos devem ser ajustados para que incluam as novas informações relacionadas aos processos, tecnologia, práticas, critérios operacionais e de desempenho, rotinas de medição e monitoramento e, especialmente, devem tratar das medidas ambientais preventivas e mitigadoras a serem aplicadas a cada serviço ou atividade do canteiro considerado significativo.

Portanto, os procedimentos operacionais, além de apresentarem sistematicamente as instruções de trabalho, devem estabelecer os

parâmetros para o controle das variáveis presentes em cada atividade controlada, e estas podem referir-se a aspectos de qualidade, meio ambiente e segurança e saúde ocupacional.

Já os Planos das obras são documentos específicos para cada empreendimento que contém o registro dos processos de investigação inicial realizados e as metas específicas a serem alcançadas, conforme o cenário no qual insere-se cada projeto. Seu conteúdo encontra-se detalhado no item 5.3.1 desta pesquisa.

D) Registros

Os registros do sistema de gestão são as evidências da aplicação do sistema de gestão e compõem o histórico da empresa, facilitando o acompanhamento da evolução de seu desempenho e sistematizando as tomadas de ações corretivas e preventivas.

Os registros devem ser controlados de acordo com o procedimentos gerencial 'Controle de Registros' e estão referenciados nos próprios procedimentos em que são gerados. Dentre eles ressaltam-se os registros de inspeções, treinamentos, não-conformidades, tomadas de ação corretiva e preventiva, resultados de auditorias, resultados das reuniões de análise crítica, dentre outros.

Nota-se que os registros originados da análise da significância de aspectos e impactos ambientais devem ser anexados ao Manual do sistema de gestão e à cada Plano da obra ao qual se refere, pois são pré-requisitos para o estabelecimento dos objetivos e metas da empresa e de cada obra, contidos nestes documentos.

5.4 OPERAÇÃO

Planejado e estruturado o sistema de gestão da empresa, passa-se finalmente à etapa propriamente dita de sua operação.

Este é o momento de aplicar, rotineiramente e de modo tão abrangente quanto possível, os procedimentos planejados na fase anterior. Assim, as novas especificações de trabalho e controle da operação, e principalmente a conscientização das interferências da empresa no meio ambiente, devem infiltrar-se e confundir-se, pouco a pouco, com a cultura e rotinas já existentes.

De modo geral, a fase de operação do sistema de gestão corresponde à realização da produção sob condições controladas e, especificamente para a gestão ambiental, corresponde à atuação da empresa diretamente nas atividades associadas aos seus aspectos ambientais significativos.

A orientação da operação é determinada basicamente pelos procedimentos gerenciais denominados Controle operacional e Suprimentos, os quais devem incluir: a listagem dos procedimentos operacionais; a relação de materiais e serviços controlados; o estabelecimento dos métodos e critérios para as inspeções de recebimento de materiais e para as medições e monitoramento dos serviços controlados.

Os procedimentos operacionais devem estabelecer os requisitos para a realização e aprovação das operações significativas para o sistema de gestão, incluindo além das próprias instruções de trabalho, seus métodos e critérios para medição e monitoramento, os registros requeridos e quais são seus indicadores de desempenho.

O procedimento gerencial Suprimentos define os processos de compra dos materiais controlados e de contratação dos serviços de execução controlados, dos serviços laboratoriais, dos serviços de projeto e dos serviços especializados de engenharia e da locação de equipamentos que a

construtora considere significativos para a boa gestão ambiental do sistema implementado. Este procedimento também determina o processo de qualificação e avaliação de fornecedores de materiais e serviços, atuando diretamente na especificação dos materiais controlados adquiridos, na elaboração dos requisitos de contratação de serviços e na forma de divulgação de seus critérios aos fornecedores envolvidos nas atividades significativas para o sistema de gestão.

Esta metodologia ressalta o papel do técnico de segurança no trabalho nos canteiros nesta fase de operação do sistema de gestão. Sugere-se que este funcionário responsabilize-se diretamente pelos treinamentos ambientais e pelo monitoramento da aplicação da gestão ambiental nos canteiros.

Desta maneira, o sucesso da operação irá depender dos treinamentos, dos canais de comunicação utilizados e, de modo especial, dos critérios operacionais identificados. Tratando de cada um destes elementos separadamente ressalta-se:

- ❖ Treinamentos - Os treinamentos iniciados na etapa de estruturação do sistema de gestão da empresa devem continuar de modo a garantir a constância de competências, especialmente em virtude da rotatividade dos operários das subempreiteiras. Na fase de operação, o treinamento deve ser encarado como uma forma de aprendizado das novas técnicas, de atualização, de aperfeiçoamento e também como elemento de integração de novos funcionários. Lembrando que a empresa deve proceder sempre a avaliação dos treinamentos realizados.
- ❖ Canais de comunicação - Representam a forma de circulação das informações contidas nos registros gerados. Sua intenção é alcançar, de maneira eficiente, os responsáveis pelas disposições e atitudes corretivas e preventivas, bem como disponibilizar os elementos necessários para a análise crítica do sistema.

- ❖ Critérios operacionais - A escolha adequada dos critérios operacionais a serem considerados na avaliação do desempenho ambiental atingido pela empresa é essencial para a validação da análise crítica do sistema. Os critérios operacionais devem salientar as características desejáveis para as operações e as formas de mensurá-las, além de deverem ser conhecidos por todos os funcionários da empresa, inclusive pelos subempreiteiros envolvidos nas atividades específicas. A evolução do atendimento dos critérios operacionais estabelecidos deve assegurar que a política e os objetivos e metas ambientais da organização possam ser alcançados.

5.5 AVALIAÇÃO E AÇÕES PARA MELHORIA

Após haver planejado e iniciado a operação do sistema de gestão passa-se à etapa de avaliação e controle de seu desempenho. O objetivo desta etapa é direcionar a tomada de ações corretivas e preventivas no sentido de melhorar continuamente a eficácia e eficiência do sistema de gestão implementado – impulsionando a evolução do ciclo de planejamento, operação, controle e ação, e assim sucessivamente.

Conforme verificado no item 5.4, a avaliação inicia-se na própria fase de operação do sistema por meio das atividades de medição e monitoramento dos processos, especialmente daqueles relacionados à aquisição de materiais e à execução de serviços. Entretanto, é nesta fase denominada Avaliação e ações para melhoria que se concentram as atividades de medição e monitoramento do sistema propriamente dito.

A avaliação do sistema de gestão compreende e formaliza-se por meio dos procedimentos denominados Controle de não-conformidades, Auditoria interna e Análise crítica pela administração, conforme descrição a seguir:

- ❖ Controle de não-conformidades – o controle de não-conformidades resume-se no registro das não-conformidades detectadas, no momento em que elas ocorrem, e em seu tratamento. Sua finalidade é construir

um histórico das ocorrências inadequadas ao bom desempenho do sistema de gestão e fornecer os dados necessários à sua investigação e tratamento.

A natureza das não-conformidades detectadas permite avaliar o desempenho da empresa no que se refere à eficácia dos treinamentos fornecidos, dos canais de informação utilizados e do atendimentos aos critérios operacionais estabelecidos.

As não-conformidades são identificadas durante as atividades de medição e monitoramento dos processos, nas reclamações das partes interessadas, na ocorrência de incidentes e acidentes que afetem tanto o meio ambiente quanto a segurança e saúde do trabalhador, nas auditorias internas, nos relatórios de desempenho ambiental dos empreendimentos, e também nas reuniões de análise crítica. O tratamento dado às não-conformidades depende do número de ocorrências, de sua gravidade, dos custos envolvidos e da amplitude de suas conseqüências. Quanto ao número de ocorrências, recomenda-se a aplicação de técnicas estatísticas para o levantamento das não-conformidades a serem priorizadas na investigação de suas causas para a tomada de ações corretivas adequadas.

É importante lembrar que as disposições aplicadas, ou seja, as ações imediatas para a correção dos desvios, também devem ser registradas, bem como o nome e cargo da pessoa responsável pela tomada de decisão.

- ❖ Auditoria interna - a função da auditoria interna periódica é verificar a conformidade do sistema de gestão implementado frente aos requisitos estabelecidos, além de ter como objetivo identificar as possíveis não-conformidades e comunicá-las à alta administração.

As auditorias devem seguir o escopo detalhado no procedimento gerencial Auditoria interna, e os auditores devem estar em conformidade com as competências estabelecidas neste mesmo procedimento. É de

extrema importância que sejam elaborados programas de auditoria interna que determinem a sua periodicidade, as áreas auditadas e os auditores responsáveis.

É importante que a lista de verificação utilizada, além de cobrir de forma integrada todo o sistema de gestão presente, verifique se as medidas de mitigação e de monitoramento previstas foram adotadas, e se estas medidas têm desempenho satisfatório. Também é relevante investigar se ocorreram impactos e, se houveram, como ocorreram e se foram previstos ou não.

- ❖ Análise crítica pela administração – a análise crítica é a avaliação global do sistema de gestão realizada periodicamente em reuniões conduzidas pela alta administração da empresa. Seu objetivo é verificar a continuidade da adequação e eficácia do sistema de gestão implementado, por meio da avaliação dos seguintes tópicos: desempenho ambiental da empresa com relação aos objetivos e metas estabelecidos; adequação dos indicadores ambientais utilizados; atendimento aos requisitos ambientais das partes interessadas; registros de não-conformidades; ações corretivas e preventivas tomadas; acompanhamento da evolução dos requisitos legais e outros requisitos aplicáveis; posição da empresa com relação ao desempenho ambiental verificado no mercado e nas empresas concorrentes; resultados de auditorias internas e externas; adequação frente às mudanças no mercado, nas circunstâncias e na tecnologia disponível. As reuniões de análise crítica também proporcionam a oportunidade de revisão da Matriz de A & I e análise de significância, dos objetivos e metas estabelecidos, dos programas ambientais, dos programas de treinamento e dos programas de auditorias internas.

A etapa final desta metodologia sugere, assemelhando-se aos sistemas de gestão propostos pelas normas ISO, que o sistema seja retroalimentado a partir dos resultados das avaliações realizadas conforme descrição anterior.

Esta retroalimentação acontece na forma de atitudes corretivas e preventivas que incidem diretamente no planejamento do sistema, aprimorando-o e adequando-o continuamente à variação da demanda a ser atendida pela organização, demanda esta definida pelas expectativas das partes interessadas e da própria empresa e por mudanças na legislação e normalização aplicáveis.

Deve-se observar que, do mesmo modo que ocorrem nos sistemas de gestão da qualidade, as ações corretivas aplicam-se nas causas das não-conformidades registradas e as ações preventivas aplicam-se nas raízes de possíveis futuras não-conformidades, de modo preventivo.

Por esta razão, é fundamental que todas as constatações, conclusões e recomendações provenientes das medições e monitoramento, do controle de não-conformidades, das auditorias internas e das reuniões de análise crítica do sistema pela administração sejam documentadas, garantindo a adequada identificação das ações corretivas e preventivas a serem tomadas.

Assim, a retroalimentação fecha o ciclo evolutivo do sistema de gestão implementado. E, para finalizar este item, pode-se dizer que a metodologia proposta exemplifica e aponta a aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios desenvolvido ao longo desta pesquisa proporciona uma série de informações relacionadas à interface da ação das construtoras com o meio ambiente. Estas informações partem da caracterização das interferências mais significativas ao meio ambiente decorrentes das práticas construtivas atuais e culminam com a apresentação das ferramentas disponíveis e aplicáveis para a gestão ambiental do processo de produção destas empresas.

Este último capítulo apresenta as considerações finais referentes às conclusões da pesquisa, às influências e dificuldades previstas no processo de introdução da gestão ambiental no contexto das empresas construtoras de edifícios, e ainda apresenta algumas sugestões para a continuidade de pesquisas relativas à construção sustentável.

6.1 CONCLUSÕES

As conclusões deste estudo são verificadas na confirmação das hipóteses de trabalho estabelecidas inicialmente. Sendo vista como positiva a aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios.

As influências das atividades desenvolvidas pelas empresas construtoras de edifícios no meio ambiente natural e urbano são significativas. Além do que, muitas delas prolongam-se por toda a vida útil dos empreendimento edificados. Assim sendo, a caracterização dos aspectos e impactos ambientais negativos identificados nos processos de produção das empresas construtoras reforça a afirmativa de que é **necessária** a gestão ambiental das atividades sob sua responsabilidade.

Após concluir ser necessária a gestão ambiental no âmbito das construtoras, este estudo aponta a tendência pela construção sustentável. A

apresentação do atual panorama político e legislativo, setorial e acadêmico, ressalta as iniciativas existentes, no Brasil e no exterior, a tendência por pressões externas, as soluções disponíveis, enfim, toda a movimentação presente no intuito de alcançar a melhoria do desempenho ambiental do setor como um todo. Estas informações estão inseridas nesta pesquisa com o propósito de apontar os fatores capazes de despertar o **interesse** das empresas construtoras e impulsioná-las à ação efetiva na minimização de suas interferências, contribuindo enquanto agentes da cadeia produtiva.

O fato de várias construtoras possuírem sistemas de gestão da qualidade que lhes trouxeram benefícios, aumenta o interesse em introduzir as práticas de gestão ambiental nos sistemas existentes. O setor também começa a discutir a certificação ambiental de edifícios e a perceber os benefícios proporcionados pela gestão ambiental.

Entretanto, nota-se que a simples consciência ambiental não é suficiente para que as construtoras se interessem pela gestão ambiental de suas atividades. O trabalho pela preservação ambiental parece apenas as interessar caso se torne um requisito de seus clientes ou contribua de alguma forma para a melhoria de sua competitividade, como por exemplo, se fossem requisitos para a obtenção de financiamentos e para a participação em processos licitatórios.

Do diagnóstico brasileiro percebeu-se que ainda são poucas as construtoras comprometidas com a questão ambiental. A grande maioria aguarda o surgimento e o fortalecimento de outras pressões externas e de benefícios que as estimulem a atuar sustentavelmente. Provavelmente, as construtoras brasileiras certificadas segundo a norma NBR ISO 9001:2000 ou SiQ-C / PBQP-H serão as primeiras a constituir o time das construtoras 'ambientalmente conscientes'.

Para a introdução das práticas ambientais nas empresas construtoras, sugere-se a adoção de sistemas de gestão ambiental em conformidade com os requisitos propostos pela norma NBR ISO 14001:1996. O SGA viabiliza a

aplicação das soluções e alternativas disponíveis para evitar e minimizar os impactos ambientais decorrentes das atividades construtivas, além de garantir a sua aplicação em todas as obras. O SGA é perfeitamente aplicável no contexto das empresas construtoras de edifícios, adequando-se perfeitamente ao sistema de gestão presente em grande parte delas, além de conseguir envolver e responsabilizar os demais intervenientes de seu sistema de produção.

Entretanto, as observações levantadas nos estudos de caso realizados em empresas do setor da construção civil, no diagnóstico do desempenho ambiental das empresas construtoras brasileiras e nos depoimentos das empresas construtoras no exterior, que experimentaram a implementação de sistemas de gestão ambiental, ressaltam a necessidade de haver uma metodologia específica para as construtoras e que atue em seus pontos críticos e leve em conta suas especificidades e dificuldades. Percebe-se, ainda, que o simples atendimento aos requisitos da norma não garante o alcance do nível de desempenho ambiental requerido para o setor, pois ela não define parâmetros ou indicadores de desempenho ambiental específicos.

Surge, assim, a metodologia proposta por esta pesquisa para a implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios. Salienta-se que seu foco está na integração da gestão ambiental ao sistema de gestão já existente na empresa, e por esta razão, é extremamente significativa a realização do diagnóstico inicial proposto e do ajuste da documentação.

O diagnóstico inicial exerce o papel de uma lista de verificação que cobre o desempenho do sistema de gestão existente na empresa, seu comprometimento com a questão ambiental, seu histórico, o contexto em que se insere; a presença de elementos facilitadores e motivacionais e, especialmente, a listagem de algumas práticas ambientais viáveis - as quais

exemplificam a aplicabilidade de sistemas de gestão ambiental. E o ajuste da documentação viabiliza a integração dos sistemas.

Portanto, a metodologia proposta, específica para as empresas construtoras, aponta a **aplicabilidade** de sistemas de gestão ambiental nestas empresas e pode servir como referencial teórico a ser adotado na implementação da gestão ambiental das atividades de produção desenvolvidas especialmente nos canteiros de obras. A proposta é solucionar as influências negativas das atividades construtivas através da utilização de ferramentas de gestão.

É relevante apresentar, igualmente, como conclusões desta pesquisa, os fatores para o sucesso da implantação de SGA em empresas construtoras:

- ❖ O foco na construção sustentável deve ser formalizado e estar inserido no âmago da própria gestão da empresa construtora, garantindo que este conceito seja aplicado em todas as obras.
- ❖ A equipe técnica deve perceber claramente a interação de suas atividades produtivas com o meio ambiente e, na medida de sua influência, também as interferências do empreendimento acabado.
- ❖ É importante a conscientização ambiental e o comprometimento de todos os níveis da empresa, tornando todos seus funcionários cientes da essência e da função da gestão ambiental de suas atividades.
- ❖ Os conceitos da gestão ambiental devem estar inseridos na rotina de cada funcionário, nunca de forma dissociada, e devem incluir sempre os subempreiteiros.
- ❖ Os programas ambientais estabelecidos devem ser coerentes com os objetivos determinados.
- ❖ A rotina de monitoramento e medições deve ser funcional e adaptar-se facilmente à gestão da produção.

- ❖ A frequência e a abrangência das auditorias ambientais, bem como das reuniões de análise crítica, são extremamente significativas, pois estimulam a coerência e a conformidade com as diretrizes da empresa e a observância das normas e regulamentos ambientais. Representam, ainda, oportunidades para identificar possíveis desperdícios ou utilização imprópria de recursos.
- ❖ É preciso analisar se os resultados obtidos satisfazem o conceito de melhoria contínua no desempenho ambiental global da empresa - não basta apenas verificar se os procedimentos estão sendo praticados em conformidade com o estabelecido.
- ❖ É interessante a realização de uma análise comparativa entre o desempenho ambiental alcançado e os custos associados entre canteiros de obras semelhantes.
- ❖ Os responsáveis pela produção e aquisição devem manter-se informados com relação às práticas, materiais e técnicas produtivas disponíveis para a melhoria de sua eficiência ambiental.
- ❖ A etapa de diagnóstico é fundamental como ponto de partida e como parâmetro no acompanhamento da evolução do sistema.
- ❖ O sucesso da operação depende da disponibilidade de recursos, dos treinamentos, dos canais de comunicação utilizados e, de modo especial, dos critérios operacionais identificados.
- ❖ A comunicação, tanto interna quanto externa, deve ser uma via de mão dupla. E os canais chave devem ser identificados.
- ❖ É importante aliar os benefícios ambientais aos benefícios para a empresa enquanto negócio, reforçando o interesse e o entusiasmo da alta administração pela gestão ambiental de seus processos.
- ❖ O comprometimento da alta administração deve ser mantido e é essencial para a continuidade da provisão de recursos.

- ❖ É importante garantir o comprometimento da média gerência (coordenadores de obra e demais gerentes de supervisão) para evitar conflitos de prioridades.

Finalizando, os objetivos específicos desta pesquisa também foram atingidos. O presente trabalho reúne uma gama de informações que permitem a identificação dos impactos ambientais significativos decorrentes das atividades das construtoras, bem como analisar a aplicação de SGA nestas empresas e a sua integração com os sistemas de gestão da qualidade. O trabalho também provê uma visão geral do estágio em que o setor encontra-se com relação aos requisitos ambientais legais e regulamentares atuantes, e suas tendências. Do mesmo modo, são abordadas as ações e os estudos desenvolvidos pelas instituições, organismos e centros de pesquisa atuantes em prol da construção sustentável.

Espera-se, ainda, ter conseguido sensibilizar os empresários da construção civil da urgência do desenvolvimento sustentável do setor, sob o enfoque ambiental.

6.2 INFLUÊNCIAS E DIFICULDADES PREVISTAS

A gestão ambiental requer que sejam aplicados, rotineiramente e de modo tão abrangente quanto possível, os procedimentos planejados. Assim, as novas especificações de trabalho e controle da operação, e principalmente a conscientização das interferências da empresa no meio ambiente, devem infiltrar-se e confundir-se, pouco a pouco, com a cultura e rotina já existentes.

A operação do sistema de gestão corresponde à realização da produção sob condições controladas e, especificamente para a gestão ambiental, corresponde à atuação da empresa diretamente nas atividades associadas aos seus aspectos ambientais significativos.

Outra importante consideração a ser feita é que a aplicação de sistemas de gestão ambiental nas empresas construtoras permite o aperfeiçoamento do setor como um todo. Isto acontece porque a atuação da empresa construtora não é isolada, mesmo se apenas ela estiver trabalhando com o foco na construção sustentável. Em outras palavras, sua atuação responsável tem a capacidade de envolver, gradativamente, todos os agentes da cadeia produtiva com os quais se relacione.

Sendo assim, o desempenho ambiental das construtoras depende do desempenho ambiental dos produtos e serviços adquiridos e do comportamento do mercado como um todo. E, em virtude da adoção de sistemas de gestão ambiental por parte das empresas construtoras, pode-se esperar o aperfeiçoamento do setor da seguinte maneira:

- ❖ a gestão eficiente dos recursos empregados nas obras irá exigir melhoria no desempenho dos produtos adquiridos e da eficiência da tecnologia construtiva adotada;
- ❖ a observância dos impactos ambientais dos processos produtivos dos insumos adquiridos será requisito seletivo na contratação dos fornecedores de materiais;
- ❖ o monitoramento dos processos significativos desenvolvidos em obra irá exigir melhor desempenho dos subempreiteiros;
- ❖ os treinamentos em educação ambiental proporcionarão a evolução pessoal dos operários e da comunidade;
- ❖ diante das novas necessidades em canteiro, as empresas de projeto deverão acompanhar a tendência pela construção sustentável;
- ❖ a diferenciação obtida pelas empresas construtoras pioneiras no uso da gestão ambiental deverá induzir a movimentação das demais, sendo um novo fator de competitividade;

- ❖ os clientes, sejam aqueles para os quais as construtoras constroem, públicos ou privados, sejam os usuários finais dos edifícios, serão cada vez mais sensibilizados quanto à importância da sustentabilidade da construção, passando também a exigir produtos finais sustentáveis.

Quanto à integração dos sistemas de gestão, percebe-se que os conceitos acabam integrando-se na própria prática. Pode-se dizer que adicionar a gestão ambiental à gestão da qualidade, e até mesmo a gestão da segurança e saúde ocupacional, contribui para ampliar o atendimento às exigências regulamentares e legais aplicáveis às atividades desenvolvidas pela empresa, além de beneficiá-la com relação ao atendimento às crescentes exigências de clientes e de outras partes interessadas.

É importante salientar que um sistema de gestão integrado pode ser tratado como um sistema de gestão da qualidade, desde que o conceito da 'qualidade' seja ampliado. Em outras palavras, a qualidade pode englobar vários aspectos associados não só à produção e ao produto, como também à própria empresa enquanto negócio e agente econômico e social. Assim, alcançar-se a qualidade é conseguir atender às expectativas e às necessidades de clientes, então estes clientes podem ser a sociedade, a comunidade circunvizinha, o usuário, o incorporador, o fornecedor, o funcionário, o acionista e a própria biota, pois todos recebem, de alguma forma, o resultado do processamento de uma informação, material ou serviço.

E, para conseguir atender às necessidades e expectativas de todos estes elementos, sugere-se que a empresa passe a gerenciar suas atividades com o foco na qualidade de seus processos e produtos, nas suas interferências com o meio ambiente, na segurança e saúde de seus funcionários, na sua responsabilidade social enquanto empresa e agente modificador do ambiente construído e da sociedade, e ainda, no tempo e custos adequados à sua permanência no mercado.

A principal função da implementação do SGA em empresas construtoras é formalizar e orientar suas ações na redução dos impactos ambientais causados aos meios físico, biótico e sócio-econômico, decorrentes de suas atividades e, na medida de sua influência, de seus produtos também. Deste modo, os benefícios ao meio ambiente devem vir das atitudes esperadas por parte das empresas construtoras, especialmente relacionadas à gestão dos recursos consumidos e resíduos gerados.

A atuação das empresas construtoras no controle do consumo de recursos naturais, especialmente dos não renováveis, manifesta-se por meio do controle de desperdício de recursos nos canteiros e de sua atuação nas fases de planejamento e projeto dos empreendimentos (ocasião em que são selecionados os materiais, componentes e as tecnologias construtivas, e quando é feita a caracterização dos sistemas prediais).

Quanto à gestão dos resíduos, as construtoras devem conhecer seus índices de geração particulares, atentando-se para as perdas e desperdícios ocorridas em canteiro e para seu patamar tecnológico. É também esperada a gestão diferenciada dos resíduos sólidos do canteiro que contemple a sua triagem, a busca de mercado para seu reaproveitamento e o conhecimento da destinação final determinada pelas empresas coletoras.

Além dos benefícios ao meio ambiente são esperados benefícios à própria empresa nos níveis estratégico, operacional e financeiro.

❖ Benefícios estratégicos:

- diferenciação no mercado - caso seja uma das construtoras pioneiras na certificação de sistemas de gestão ambiental, no país ou região, por exemplo;
- melhoria na imagem da empresa construtora perante órgãos regulamentares;
- simpatia de seus clientes e usuários;

- demonstração à sociedade do compromisso da empresa com o meio ambiente e o futuro próximo;
 - confiança oferecida às partes interessadas de que é dada maior ênfase à prevenção do que às ações corretivas;
 - facilidade na obtenção de licenças e autorizações;
 - facilidade no acesso ao mercado internacional;
 - atração de parceiros de negócio;
 - fortalecimento de esforços para proteger o meio ambiente;
 - antecipação à tendência de caráter mandatário no tratamento das interferências ambientais das atividades construtivas;
 - antecipação à exigência de clientes.
- ❖ Benefícios operacionais:
- melhoria na gestão de atuais e futuros riscos ambientais;
 - melhoria da produtividade;
 - melhoria dos procedimentos operacionais da empresa;
 - melhoria nas condições de saúde e segurança nos canteiros de obra;
 - redução de incidentes que impliquem em responsabilidade civil;
 - estabelecimento de rotina para análise das áreas do negócio que possam afetar o meio ambiente;
 - estímulo ao desenvolvimento e compartilhamento de soluções ambientais;

- facilidade na transferência de tecnologia entre os canteiros de obra e na melhoria do desempenho dos funcionários;
- facilidade de formação de funcionários.

❖ Benefícios financeiros:

- economia de custos obtida com a redução do desperdício e reaproveitamento de subprodutos;
- economia de despesas no consumo de água e energia;
- diminuição dos riscos de cometerem-se infrações legais e regulamentares;
- redução potencial nas despesas com seguros.

6.2.1 Influências do SGA nos setores administrativo e produtivo das empresas construtoras

A estrutura, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para a implementação de políticas, objetivos e metas ambientais podem ser coordenados com os esforços existentes em todas as áreas da empresa construtora, inclusive, finanças, operações, qualidade, saúde ocupacional e segurança no trabalho.

Praticamente todos os setores funcionais de uma empresa construtora são influenciados pela implementação do SGA. Os itens seguintes esboçam a expectativa da pesquisadora baseada nas características inerentes ao SGA, na forma como é proposta em sua metodologia de implementação, e também no conhecimento adquirido durante a observação dos impactos verificados na ocasião da introdução de sistemas de gestão da qualidade nestas empresas.

Deste modo, são esperadas, para cada um dos setores das empresas construtoras, as seguintes influências a partir da implementação da gestão ambiental:

❖ Engenharia / Suporte Técnico

A implementação do SGA orientará os gerentes de obras a observarem, continuamente, os aspectos ambientais de suas atividades e seus possíveis impactos, inclusive os prejuízos diários causados às vizinhanças dos canteiros (poeira, ruído, obstrução de tráfego, etc.).

As gerências das equipes de produção serão treinadas a investigar os possíveis impactos de suas atividades e produtos e, por sua formação acadêmica e experiência profissional, serão fundamentais na elaboração dos procedimentos ambientais necessários ao SGA, incluindo os referentes à avaliação do desempenho ambiental e ao estabelecimento dos indicadores associados.

Outra preocupação constante, envolvendo o setor produtivo da construtora, diz respeito ao controle do desperdício durante a execução dos serviços e à necessidade da gestão dos resíduos. Ambos atuarão diretamente no comportamento dos operários e na logística do canteiro.

Observamos ainda que, pela proximidade, a produção terá papel auxiliar ao setor de compras, atuando indiretamente nos fornecedores de materiais e equipamentos, e também na conscientização dos subempreiteiros contratados.

Também é relevante a inserção do monitoramento e das medições periódicas nas operações e atividades diárias da equipe de produção. Esta prática estabelece a rotina de efetuarem-se registros e evidencia a necessidade da empresa manter-se atenta ao atendimento a requisitos legais e outros requisitos (observe que para a empresa possuidora de sistema de gestão da qualidade este aspecto não terá a conotação de mudança).

Além de atender às especificações do SGA, o setor técnico deverá observar as diretrizes estabelecidas nos programas ambientais e será responsável pela elaboração dos Planos das Obras.

❖ Compras

A consciência adquirida através do SGA implementado irá modificar o comportamento dos funcionários responsáveis pelas aquisições da empresa construtora.

O setor de suprimentos passará a buscar parcerias com fornecedores que adotem a mesma postura de preservação ambiental, de produtos e serviços. Desta forma, estimularão os prestadores de serviços e fornecedores de materiais a também estabelecerem posturas ambientalmente corretas, e até mesmo a implementarem sistemas de gestão ambiental em suas empresas.

A seleção dos materiais a serem empregados basear-se-á não apenas nas especificações de projeto e custos, como também, qualitativamente, no seu comportamento frente ao meio ambiente e em aspectos como durabilidade e vida útil, bem como em aspectos relativos aos gastos energéticos e à exploração de recursos durante os processos de fabricação.

❖ Assistência Técnica Pós-Ocupação

O setor deverá estar mais atento aos aspectos observados pelos usuários com relação à manutenção e durabilidade das edificações, bem como à qualidade do ambiente interno construído. Sendo, portanto, responsável pela avaliação de desempenho ambiental do empreendimento acabado, atuando diretamente na retroalimentação do sistema de gestão a partir, principalmente, do *feedback* dos clientes usuários dos imóveis.

❖ Desenvolvimento de Produto (projeto / planejamento / orçamento)

A construtora que possui um setor de desenvolvimento de produto será capaz de influenciar na definição das especificações de projeto e atuar, desta forma, também no desempenho ambiental do produto acabado.

As equipes responsáveis pelo desenvolvimento do produto serão altamente influenciadas pela implementação do SGA. A introdução de restrições relativas aos possíveis impactos das atividades produtivas (canteiro de obras) e do produto final acabado (obra pronta) serão variáveis condicionantes durante as etapas de projeto, planejamento e orçamento.

O setor deverá orientar suas atividades aos programas ambientais e auxiliar o setor de engenharia na elaboração dos Planos das Obras, o qual poderá abranger o planejamento ambiental de todo o ciclo de vida do empreendimento.

São inúmeros os benefícios que o enfoque na sustentabilidade trará ao meio ambiente a partir do momento em que os projetistas adotarem a postura preventiva durante as decisões de projeto, desde a qualidade do ar interno e a saúde dos ocupantes na fase de uso, até as especificações de materiais a serem empregados, passando inclusive pela avaliação da influência no entorno da realização do empreendimento.

As suas influências na cadeia produtiva serão marcantes.

❖ Alta Administração

Para a empresa construtora que possui um sistema de gestão da qualidade implementado, as atribuições determinadas pelo SGA para a alta administração serão rapidamente assimiladas.

A alta administração será responsável por realizar análises críticas periódicas do sistema, verificar melhorias, prover a continuidade da adequação de seu sistema de gestão e avaliar o seu desempenho

ambiental com relação à política, objetivos e metas ambientais estabelecidos, buscando o aperfeiçoamento onde apropriado.

Também será de sua responsabilidade a provisão de todos os recursos necessários à implantação e controle do SGA, abrangendo os recursos humanos, qualificações específicas, tecnologia e recursos financeiros.

A alta administração deverá demonstrar, em atitudes e através do apoio a todos os setores da empresa, que se compromete com sua política ambiental.

❖ Administração

Para a construtora que já possui um sistema de gestão da qualidade implantado, este setor não sofrerá influências significativas com a introdução da gestão ambiental.

O setor será responsável pelo controle de documentos e dados, bem como dos registros ambientais gerados nas atividades de monitoramento e controle nas obras. Haverá a preocupação no acompanhamento da implantação das rotinas estabelecidas nos procedimentos e na revisão e divulgação destes às partes envolvidas.

❖ Recursos Humanos

A equipe de recursos humanos deverá estar apta a levar a consciência da proteção ambiental a todos os funcionários da empresa construtora, garantindo o seu comprometimento.

O setor deverá garantir que as responsabilidades e os responsáveis pelas atividades, cuja interface com o meio ambiente sejam significativas, estejam claramente definidos, com base em educação e competências, para que possa providenciar seu treinamento adequado.

O setor de recursos humanos também deverá responsabilizar-se pelo engajamento de novos funcionários, atuando assim na manutenção do sistema.

❖ *Marketing*

O diferencial esperado com a implementação de SGA deverá ser explorado nas atividades da função *marketing* da construtora, a qual deverá aproveitar o amplo interesse da sociedade por assuntos relacionados à preservação ambiental.

O SGA também favorecerá o estabelecimento da comunicação com as partes interessadas internas e externas.

❖ Custos e Contábil-Financeiro

A implementação do SGA introduzirá no setor contábil e financeiro a necessidade de serem apropriados os custos e avaliados os benefícios financeiros provenientes do sistema implementado na construtora.

O setor fornecerá ferramenta auxiliar importante nos estudos de viabilidade das propostas das equipes de planejamento e de produção, relativas à utilização de novos materiais, reutilização de materiais, uso de materiais reciclados, aplicabilidade de novas tecnologias e, também, durante os estudos de viabilidade relacionados ao tratamento e disposição de entulho, dentre outras soluções propostas pelos construtores em prol de sua contribuição na construção sustentável.

6.2.2 Dificuldades previstas na implementação de SGA em empresas construtoras

Prevê-se as seguintes dificuldades na inserção da gestão ambiental e na integração de sistemas de gestão em empresas construtoras:

- ❖ dificuldade em garantir o alcance das informações que circulam internamente e externamente para todas as partes interessadas, ficando muitas vezes estas informações do sistema restritas às reuniões de análise crítica;
- ❖ dificuldade em envolver a alta administração sem ter formas de quantificar as vantagens, em virtude do pioneirismo nestas empresas;

- ❖ a avaliação ambiental inicial será uma novidade para as construtoras não habituadas a analisar as interferências de seu canteiro ao meio ambiente (aspectos e impactos ambientais);
- ❖ técnicas preventivas ao meio ambiente devem se aprendidas;
- ❖ desconhecimento da disciplina ambiental;
- ❖ carência na construção civil de pessoal qualificado e especializado, em todos os níveis;
- ❖ necessidade de envolvimento e comprometimento dos fornecedores de materiais e serviços;
- ❖ falta de motivação dos funcionários em conceber uma nova forma de consciência, superando o preconceito do “não serve para nós”;
- ❖ a tecnologia 'limpa' ainda está longe do alcance da maioria das construtoras;
- ❖ fracos incentivos por parte dos poderes públicos e legislativos;
- ❖ ausência de suporte das municipalidades no que se refere à gestão de resíduos;
- ❖ desconhecimento das despesas requeridas para a implementação e operação de um SGA;
- ❖ retorno financeiro difícil de ser calculado para a demonstração da eficácia em custos;
- ❖ tempo demandado para a implementação;
- ❖ necessidade de mais recursos, principalmente treinamentos;
- ❖ conflitos entre os objetivos ambientais e os outros objetivos e prioridades empresariais;

- ❖ a certificação ambiental, uma vez alcançada, é um caminho sem volta.

6.3 SUGESTÕES PARA A CONTINUIDADE DE PESQUISAS

As diversas influências ao meio ambiente proporcionadas pelos agentes da cadeia produtiva da construção civil e a inserção das dimensões econômica e social, ao tratar do desenvolvimento sustentável do setor, são as sugestões para trabalhos posteriores. Da mesma forma, ainda há deficiências a serem cobertas por estudos voltados à análise do desempenho ambiental para o caso específico das empresas construtoras.

Assim, são sugeridos os seguintes temas para desenvolvimento, ainda pensando-se nas empresas construtoras:

- ❖ Implementação piloto de sistema de gestão ambiental em empresa construtora segundo a metodologia proposta, e de forma monitorada; retro-alimentação da metodologia.
- ❖ Acompanhamento da implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras e análise das influências no sistema de produção.
- ❖ Acompanhamento da implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras e análise das influências nos demais setores funcionais identificados em 6.2.1.
- ❖ Definição de indicadores ambientais, para os diferentes setores funcionais da empresa construtora.
- ❖ Análise das influências no desempenho final do produto obtido em situações onde a empresa construtora disponha de um sistema de gestão ambiental.
- ❖ Práticas ambientais para canteiros de obras, incluindo análise de programas ambientais implementados.

- ❖ Desenvolvimento de requisitos para sistemas de gestão integrados em empresas construtoras.
- ❖ Análise de custos e de benefícios da implementação de sistemas de gestão integrados.
- ❖ Avaliação dos impactos da resolução CONAMA nº 307 na prática das empresas envolvidas e ações desencadeadas nos municípios.
- ❖ Avaliação dos impactos nas vizinhanças de obras de empresas construtoras que implementaram sistemas de gestão ambiental.

Pode-se pensar em temas que envolvam outros agentes da cadeia produtiva, mas segundo a lógica dos sistemas de gestão ambiental:

- ❖ Implementação de sistemas de gestão ambiental em empresas incorporadoras.
- ❖ Implementação de sistemas de gestão ambiental em escritórios de projeto.

Finalmente, pode-se pensar em temas que envolvam a avaliação ambiental de empreendimentos:

- ❖ Indicadores de desempenho ambiental para empreendimentos brasileiros.
- ❖ Análise do desempenho ambiental dos empreendimentos brasileiros.
- ❖ Metodologias de certificação de empreendimentos brasileiros.

Essas três relações são evidentemente modestas quando se pensa na extensão que o tema da 'construção sustentável' pode ter, e que envolve: toda a produção de materiais, componentes e equipamentos; a reciclagem de materiais; a questão da energia e da água; a saúde e o conforto dos usuários; os aspectos sociais diversos; a educação ambiental para a construção civil; etc.

Essa pesquisa reconhece sua pequena contribuição dentro desse universo tão amplo, mas espera-se que ela tenha sido efetiva, qual seja, que dela decorram mudanças no comportamento dos agentes do setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004. Resíduos Sólidos: Classificação.** Rio de Janeiro: ABNT, 1987. 63p.

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

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

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

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001:2000. Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 21p.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2002. **Apresenta benefícios da normalização.** Disponível em: <www.abnt.org.br>. Acesso em janeiro de 2002.

AFNOR. **XP P01-010-1 - Qualité environnementale des produits de construction - Information sur les caractéristiques environnementales des produits de construction - Partie 1 : méthodologie et modèle de déclaration des données.** Paris: Association Française de Normalisation, avril 2001. 61p.

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

ANDRADE, Artemária C. **Método para quantificação das perdas de materiais em obras de construção de edifícios: superestrutura e alvenaria**. São Paulo, 1999. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

ANDRADE, Artemária C.; SOUZA, Ubiraci E. L.; PALIARI, José C.; AGOPYAN, Vahan. Estimativa da quantidade de entulho produzido em obras de construção de edifícios. In: IV SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL , São Paulo, junho de 2001. **Anais**. São Paulo: IBRACON / CT-206, 2001.

ANGULO, Sérgio C. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. São Paulo, 2000. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

ANGULO, Sérgio C.; ULSEN, Carina; KAHN, Henrique; JOHN, Vanderley M. Desenvolvimento de novos mercados para a reciclagem massiva de RCD. In: V SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL , São Paulo, setembro de 2002. **Anais**. São Paulo: IBRACON / CT-206, 2002.

ASSEMBLÉIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21 Global**. In: Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável. ECO 92. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: outubro 2001.

BCSD-GM BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT – Gulf of Mexico. **The Next Revolution – An introduction to sustainable development**. Disponível em: <www.bcsdgm.org>. Acesso em: setembro 2001.

BRITO FILHO, J. A. Cidades versus entulhos. In: II SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, São Paulo, 1999. **Anais**. São Paulo: IBRACON / CT-206, 1999.

BSI BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **OHSAS 18001:1999. Occupational Health and Safety Management Systems – Specification**. London, UK: BSI, 1999.

BURNETT, John. ISO 14001 Benchmarks for Facility Management. Sustainable Building 2002. In: SUSTAINABLE BUILDING 2002. **Proceedings**. Oslo, september 2002. 1 CD ROM

CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. **ISO 14001 Manual de implantação**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1998. 117p.

CARDIM DE CARVALHO FILHO, Arnaldo. **Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento – aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento**. Barcelona, julho de 2001. Tese (Doutorado) – Universidad Politécnica de Cataluña.

CIB INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION. **Agenda 21 on Sustainable Construction**. Rotterdam: CIB Report Publication 237, 1999. Disponível em: <www.cibworld.nl>. Acesso em: fevereiro 2003.

CPDS COMISSÃO DE POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA AGENDA 21 NACIONAL; MMA MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Brasileira – Bases para discussão**. Brasília, setembro 2000. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: outubro 2001.

CSTB CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT. **Certification 'Operation HQE® Tertiaire 2002'. Référentiel du Système de Management d'Operation (SMO)**. Projet décembre 2002a. Paris, 2002.

CSTB CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT. **Certification 'Operation HQE® Tertiaire 2002'. Référentiel de la Qualité Environnementale du Bâtiment (QEB)**. Projet décembre 2002b. Paris, 2002.

DEGANI, Clarice Menezes; CARDOSO, Francisco Cardoso. A Sustentabilidade ao longo do ciclo de vida de edifícios: a importância da etapa de projeto arquitetônico. In: NUTAU 2002: SUSTENTABILIDADE, ARQUITETURA E DESENHO URBANO, São Paulo, outubro de 2002. **Anais**. São Paulo: FAU - USP, 2002. 1 CD-ROM.

DIAS, Luís Alves. Implementing an Integrated EQS System in a Construction Project. In: **Proceedings of the International Conference – Implementation of construction quality and related systems**. p.117-132. Lisbon, 2000.

DIAS, Luís Alves. Integrated Management Systems in Cosntruction (IMSinCONS). In: **Seminário Internacional – O Setor da Construção e os Sistemas Integrados de Gestão: Qualidade, segurança e ambiental**. 14p. São Paulo, março 2003.

EPA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Office of Solid Waste. **Characterization of building-related construction and demolition debris in the United States**. Junho 1998. Report N. EPA 530-R-98-010.

ERMCO EUROPEAN READY MIXED CONCRETE ORGANIZATION. **Guidelines for preparing an environmental audit check-list: ready mixed concrete plants**. Abril 1994. Disponível em: <www.ermco.org.uk>. Acesso em: dezembro 2001.

FFB FEDERATION FRANÇAISE DU BATIMENT. **Bâtir avec l'environnement**. Paris: IT-FFB, 1999a. 1 CD ROM.

FFB FEDERATION FRANÇAISE DU BATIMENT. **Pour une meilleure prise en compte de l'environnement dans la construction. Manuel d'application des réalisateurs.** Paris: FFB, 1999b. 31p.

FIEC FÉDÉRATION DE L'INDUSTRIE EUROPÉENNE DE LA CONSTRUCTION. **FIEC adopts an environmental charter.** Junho 2001. Disponível em: <www.fiec.org>. Acesso em: março 2002.

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

GRIGOLI, Ademir S. Entulho em canteiro de obra utilizado como material de construção – uma alternativa inadiável. In: IV SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, São Paulo, junho de 2001. **Anais.** São Paulo: IBRACON / CT-206, 2001.

HQE HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE. **Définition explicite de la qualité environnementale. Référentiel des caractéristiques HQE.** Paris, Association HQE, document 5, 15 novembre 2001a. 25p. Disponível em:<<http://www.assohqe.org/>>. Acesso em: abril 2002.

HQE HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE. **Référentiel du système de management environnemental pour le maître d'ouvrage concernant des opérations de construction, adaptation ou gestion des bâtiments.** Paris, Association HQE, document provisoire, 23 novembre 2001b. 16p. Disponível em:<<http://www.assohqe.org/>>. Acesso em: abril 2002.

ILO INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION. **Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems.** ILO / OSH 2001.

INDUSTRY AND ENVIRONMENT. Construction and environment: fact and figures. Paris: UNEPIE, v.29, n.2, p.2-8, april-june 1996.

INSTITUTO ETHOS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL. **Indicadores Ethos de responsabilidade social empresarial versão 2001.** São Paulo, 2001. Disponível em:<www.ethos.org.br>. Acesso em: fevereiro 2002.

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

JOHN, V. M.; AGOPYAN V.; ABIKO, A. K.; PRADO, R. T. A.; GONÇALVES, O. M.; SOUZA, U. E. Agenda 21 for the Brazilian construction industry – a proposal. In: CIB SYMPOSIUM ON CONSTRUCTION & ENVIRONMENT, São Paulo, november 2000. **Construction & Environment: from theory into practice.** São Paulo: CIB PCC USP, 2000. 1 CD-ROM.

JOHN, Vanderley M. **A construção e o meio ambiente.** São Paulo. Texto técnico: PCC / EPUSP. Disponível em:<www.reciclagem.pcc.usp.br>. Acesso em: setembro de 2001.

LAMBERTS, R.; WESTPHAL, F. Energy efficiency in buildings in Brazil. In: CIB SYMPOSIUM ON CONSTRUCTION & ENVIRONMENT, São Paulo, november 2000. **Construction & Environment: from theory into practice.** São Paulo: CIB PCC USP, 2000. 1 CD-ROM.

LEVY, Salomon M. **Contribuição ao estudo da durabilidade de concretos produzidos com resíduos de concreto e alvenaria.** São Paulo, 2001. 199p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

MALMQVIST, Tove. Environmental management in 9 Swedish real estate companies – learning to use ISO 14001. In: SUSTAINABLE BUILDING 2002. **Proceedings**. Oslo, september 2002. 1 CD ROM

MEIRELLES, H. L. **Direito de construir**. 6 ed.[s.l.]: Editora Revista dos Tribunais, 1990.

MOURA, Luiz Antonio A. de. **Qualidade e gestão ambiental: sugestões para implantação das normas ISO 14000 nas empresas**. 2.ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2000. 256p.

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

OLIVEIRA, M.J.E.; MATTOS, J.T.; ASSIS, C.S.. Resíduos de concreto: Classe III versus Classe II. In: IV SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL , São Paulo, junho de 2001. **Anais**. São Paulo: IBRACON / CT-206, 2001.

PALIARI, J.C. **Metodologia para a coleta e análise de informações sobre consumos e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras de edifícios**. São Paulo, 1999. 473 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

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

PINTO, Tarcísio de P. Bacias de captação de resíduos sólidos – Instrumento para uma gestão sustentável da metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. In: III SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL , São Paulo, junho de 2000. **Anais**. São Paulo: IBRACON / CT-206, 2000.

SÁNCHEZ, Luis Enrique; HACKING, Theo. An approach to linking environmental impact assessment and environmental management systems. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v.20, n.1, p.25-38, 2002.

SÄRKILAHITI, Tuomas. Skanska Oy's Integrated Management System – experiences of integrating quality, environmental and occupational health and safety systems in a Finnish construction company. In: **CIB International Conference on Costs and Benefits related to Quality and Safety and Health in Construction**. Barcelona, Spain. October, 2001.

SEDU SECRETARIA ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Itens e Requisitos do Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras - Construtoras SiQ- Construtoras do PBQP-H. **Anexo III da Portaria nº 67, de 20 de dezembro de 2002**.

SILVA, G.; TAMAKI, H.; GONÇALVES, O. **Water conservation programs in university campi – University of São Paulo Case Study**. Artigo apresentado no encontro CIB W62 em 2002a. Disponível em:<www.pura.poli.usp.br>. Acesso em: março de 2003.

SILVA, Vanessa Gomes. Avaliação do desempenho ambiental de edifícios. **Revista Qualidade na Construção**, n.25, p.14-22, agosto 2000.

SILVA, Vanessa G.; SILVA, Maristela G.; JOHN, Vanderley M.; AGOPYAN, Vahan. Environmental assessment of buildings: towards an appropriate approach to the Brazilian environmental Agenda. In: SUSTAINABLE BUILDING 2002. **Proceedings**. Oslo, Norway, 2002b. 1 CD ROM.

SJÖSTRÖM, Christer. Durability of building materials and components. In: CIB SYMPOSIUM ON CONSTRUCTION & ENVIRONMENT, São Paulo, november 2000. **Construction & Environment: from theory into practice**. São Paulo: CIB PCC USP, 2000. 1 CD-ROM.

THORMARK, C. Conservation of energy and natural resources by recycling building waste. **Resources, conservation & recycling**, n.33, p. 113-130, 2001.

TSE, Raymond Y.C. The implementation of EMS in construction firms: case study in Hong Kong. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v.3, n.2, p.177-194. Imperial College Press, june 2001.

WENBLAD, Axel. Sustainability in the construction business – a case study. **Elsevier: Corporate Environmental Strategy**, v.8, n.2, p.157 – 164, 2001.

XAVIER, Luciana L.; ROCHA, Janaíde C. Diagnóstico do resíduo da construção civil – início do caminho para o uso potencial do entulho. In: IV SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL , São Paulo, junho de 2001. **Anais**. São Paulo: IBRACON / CT-206, 2001.

ZORDAN, Sérgio E. **A utilização do entulho como agregado na confecção do concreto**. Campinas, 1997. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas.

ANEXO 1

EXEMPLOS DE COMPOSIÇÃO MÉDIA DOS RCD OBTIDOS POR DIFERENTES AUTORES E EM DIVERSAS LOCALIDADES

Segundo Pinto (1999):

- (a) em canteiros de obras convencionais em São Carlos / SP e Santo André / SP predominam as argamassas (64% do total de RCD), tijolos (18%), componentes cerâmicos (11,1%), concreto (4,2%) e outros (2,7%);
- (b) em Hong Kong predomina o concreto (31,2%) seguido por lixo, solo e barro (23,8%);
- (c) na Bélgica predominam a alvenaria (45,2%) e o concreto (38,2%);
- (d) em Toronto predomina a madeira (34,8%) e o entulho de agregados e cerâmica (24,1%).

Segundo Brito Filho (1999):

- (a) em São Paulo / SP, no aterro de Itatinga, foi observada a seguinte composição: 33% solo, 30% materiais cerâmicos, 24% argamassas, 8% concreto, 4% outros e 1% orgânicos.

Segundo Xavier; Rocha (2001):

- (a) em Florianópolis a composição do entulho inspecionado em obras (análise de *containers*) é formada por 49% de entulho reciclável para construção (material cerâmico e cimentício); 28% de papel, plástico, lata, aço, madeira; 23% de solo, galhos de árvores e lixo. Da parcela reciclável (49%), a composição em massa é de 61% cimentício, 27% cimentício + cerâmico e 12% cerâmico; e em volume é de 48% cimentício, 43% cimentício + cerâmico e 9% cerâmico.

ANEXO 2

ROTEIRO PARA O ESTUDO DE CASOS DE IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRO

As questões a seguir servem de roteiro para a elaboração do questionário a ser aplicado às empresas selecionadas para os estudos de caso de implementação de sistemas de gestão ambiental no setor da construção civil brasileiro. Elas definem os dados a serem coletados.

INICIATIVA

Por que decidiu-se implementar o Sistema de Gestão Ambiental?

O sucesso do Sistema de Gestão da Qualidade levou a integrá-lo ao Sistema de Gestão Ambiental? Como é feita a integração destes sistemas? É denominado Sistema de Gestão Integrado?

Existe uma razão legal que levou à implementação do SGA?

Quais aspectos legais incidem sobre a empresa? São condicionantes à sua operação?

COMPORTAMENTO DA EMPRESA E FUNCIONÁRIOS

Como foi a participação e o impacto nos funcionários, acionistas e clientes?

Como os seguintes setores da empresa foram afetados pela implantação do Sistema de Gestão Ambiental: recursos humanos, suprimentos, engenharia, suporte técnico, marketing, contábil, financeiro, desenvolvimento de produto e projeto, planejamento e orçamento, assistência técnica pós-ocupação, alta administração?

IMPLANTAÇÃO

Como se iniciou o processo?

Qual é a Política Ambiental, objetivos e metas, e o programa de gestão ambiental adotados pela empresa?

O Responsável pela Administração RAD é o mesmo do Sistema de Gestão da Qualidade?

São realizados treinamentos específicos?

Quais são os procedimentos para comunicação interna?

Quais são os procedimentos para a preparação e atendimento a emergências?

Como é feito o tratamento das não conformidades e como são tomadas as ações corretivas e preventivas?

Foi feita a Avaliação Ambiental Inicial? Qual foi a situação inicial encontrada?

Quais são os aspectos ambientais identificados?

Quais são os impactos ambientais associados e significativos?

Como se dá o Planejamento Ambiental?

Como se dão as Auditorias Ambientais? Com que frequência ocorrem?
Como são tratados os resultados das auditorias?

Quais são os objetivos ambientais propostos pela empresa, como por exemplo para a redução de perdas da matéria prima empregada, redução do desperdício, redução da quantidade de matéria prima consumida durante a produção, seleção de matérias prima que representem um menor impacto ambiental durante todo o seu ciclo de vida, redução no emprego de materiais obtidos através da exploração de recursos naturais, reutilização de

materiais e componentes, maximização de reciclagem, tratamento e reutilização de águas servidas, utilização da água e energia com economia, redução da poluição, eliminação consciente de dejetos, encorajamento do uso de Sistema de Gestão Ambiental por fornecedores e prestadores de serviço, envolvimento das partes interessadas e comunicação com elas, educação e treinamento?

RESULTADOS

Os requisitos trazem diferenciação para mercado e para os clientes, acionistas e outras partes interessadas? Há ganho de confiança das partes interessadas ou aumento da atratividade de clientes?

Houve melhoria na imagem da empresa perante órgãos regulamentares, e aumento da facilidade na obtenção de licenças e autorizações?

Houve aumento na atração de parceiros de negócio e estímulo ao desenvolvimento e compartilhamento de soluções ambientais?

Quais foram os ganhos para o meio ambiente resultantes da melhoria do desempenho ambiental da empresa, tais como, redução do consumo de matéria prima, redução de perdas, redução dos impactos e poluição, mecanismos de triagem e agrupamento dentre outras formas de eliminação de entulhos, redução da exploração de recursos naturais, maximização de reciclagem, reutilização de materiais e componentes, seleção de matéria prima que represente um menor impacto ambiental durante seu ciclo de vida, estímulo aos melhores produtos e práticas da indústria manufatureira?

Houve melhoras quanto a aspectos relativos à segurança e saúde ocupacional? Houve redução de incidentes que impliquem em responsabilidade civil?

Os requisitos da ISO 14000 trazem melhoria nas condições de trabalho nos canteiros / no chão de fábrica, levando à evolução do padrão de trabalho e

tornando o setor mais atrativo para os trabalhadores ingressantes ou para a mão-de-obra nele já atuante?

Houve benefícios financeiros? E redução de custos obtida com a redução do desperdício ou com o consumo de água e energia? Houve redução potencial nas despesas com seguros?

DIFICULDADES

Houve conflitos entre os Objetivos Ambientais e outros objetivos e prioridades empresariais?

O Sistema de Gestão Ambiental prejudicou alguma rotina anterior já consagrada pela empresa?

O aumento da necessidade de treinamento prejudicou a empresa de alguma forma, no tempo disponibilizado ou custo dos treinamentos?

Houve desmotivação dos funcionários ou resistência às mudanças implementadas?

O retorno financeiro é difícil de ser calculado para a demonstração da eficácia em custos?

A empresa teve dificuldade em aprender as técnicas preventivas?

A alta administração se envolveu facilmente?

A ausência de fiscalização desestimula à implantação do Sistema de Gestão Ambiental? E a falta de estímulo fiscal também?

Houve dificuldade em realizar a avaliação ambiental inicial?

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

São benefícios da integração do sistema o fato de ser um sistema único e por isto facilitador para a compreensão e envolvimento dos funcionários?

A integração beneficia a empresa com relação ao atendimento às crescentes exigências de clientes e de outras partes interessadas, bem como, no cumprimento mais eficaz da legislação?

A integração fortalece a empresa construtora na busca de seus Objetivos e Metas, reforçando todas as atividades relacionadas ao Sistema de Gestão da Qualidade?

Quais são as características das empresas que utilizam Sistemas de Gestão Integrados?

Qual é a diferença em se implementar Sistemas de Gestão da Qualidade e Ambiental distintos ou integrados?

Como é o comportamento das empresas que passam por esta experiência?

Quais são as vantagens e dificuldades em tornar realidade a compatibilização de sistemas de gestão?

ANEXO 3

ROTEIRO PARA A COLETA DE DADOS : DIAGNÓSTICO

QUESTÃO PRINCIPAL: qual é a posição atual das empresas construtoras em relação ao meio ambiente?

CARACTERISTICAS DA CONSTRUTORA ENTREVISTADA

Empresa certificada ISO 9001 9002 ? desde _____

Padrão dos empreendimentos ? alto médio baixo

Quantidade de empreendimentos em andamento ? _____

Cargo pessoa responsável pelo preenchimento deste questionário

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE – documentação

O organograma da empresa está documentado?

As responsabilidades e autoridades estão documentadas?

Os objetivos e metas da empresa estão documentados? para cada setor?

Existem programas específicos, e documentados, para atingir as metas determinadas?

Existe um documento onde encontram-se descritos os principais elementos do sistema de gestão da empresa e a interação entre eles?

Cada obra possui um plano da qualidade específico?

O plano da qualidade da obra apresenta seu organograma?

O plano da qualidade da obra aponta a atribuição das responsabilidades?

O plano da qualidade da obra descreve os meios e os prazos para atingir as metas?

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE – desempenho

O desempenho da empresa no alcance das metas é verificado anualmente?

Já foram verificados indicativos da ocorrência de melhoria contínua?

A alta administração ainda apresenta entusiasmo pelo seu sistema de gestão?

A alta administração provê recursos adequadamente à boa gestão de seu sistema?

COMUNICAÇÃO INTERNA

As informações transitam dentro da empresa de forma padronizada?

A comunicação externa é feita de forma padronizada?

REQUISITOS LEGAIS

Existe um procedimento que mantém a empresa atualizada a respeito da legislação a ela pertinente?

O atendimento à legislação e normas aplicáveis está sendo revisto pela empresa?

A NR-18 é perfeitamente aplicada na empresa?

Já ouviu falar da política nacional de resíduos sólidos a ser proposta? E da regulamentação CONAMA para a gestão de resíduos da construção civil?

A empresa já foi autuada por violação de alguma norma de proteção ambiental?

A situação legal do empreendimento sempre é observada?

GESTÃO AMBIENTAL

A empresa inclui em sua política da qualidade considerações referentes ao meio ambiente?

Foram realizados treinamentos de educação ambiental, em geral?

A construtora tem influência nas concepções de projeto?

Percebe-se a preocupação, por parte dos projetistas, com o desempenho ambiental do empreendimento na sua fase de uso e manutenção?

Durante o planejamento do empreendimento sempre é evitada a supressão excessiva da vegetação local?

Conhece alguma oportunidade de negócio a partir dos resíduos gerados?

Buscam-se mercados para o reaproveitamento de seus resíduos?

Durante as inspeções de processo foram registradas não conformidades relacionadas ao meio ambiente?

Durante as avaliações pós-ocupação, houve reclamações relativas ao desempenho ambiental do empreendimento?

Acreditam que os clientes esperam um bom desempenho ambiental da obra acabada?

Existem fornecedores da empresa possuidores de sistemas de gestão ambiental?

GESTÃO DA MATÉRIA PRIMA

Existe alguma ressalva no processo de aquisição que dê preferência ao uso de materiais renováveis?

Existe algum programa para minimizar o consumo de energia elétrica?

Existe algum programa para minimizar o consumo de água?

GESTÃO DE RESÍDUOS

O volume de entulho gerado nos canteiros é medido?

A empresa conhece o volume de resíduos gerados por serviço?

É possível separar o entulho gerado, por exemplo, é viável a triagem?

O entulho é descarregado em caçambas?

É conhecido o destino final dado ao entulho pelo caçambeiro?

Os empreiteiros recebem alguma orientação quanto à maneira de dispor do entulho gerado?

Os empreiteiros recebem alguma orientação que contribua para a redução do desperdício de materiais?

São lançados resíduos nas redes coletoras pluviais?

São lançados resíduos nas redes coletoras de esgoto?

Os resíduos de alimentos e do escritório administrativo, no canteiro, são descartados em sacos de plástico para a coleta pública?

Existem procedimentos especiais para o manuseio e descarte das substâncias tóxicas utilizadas nos canteiros?

Existe alguma coleta especial de resíduo?

A empresa já recebeu reclamações, da comunidade vizinha às suas obras, com relação à emissão de poeira?

Os procedimentos para estocagem de materiais contemplam minimizar a geração de poeira em estoque?

Existem procedimentos especiais para a estocagem de materiais evitando que sejam carregados pelas chuvas, por exemplo?

A empresa já recebeu reclamações, da comunidade vizinha às suas obras, com relação à emissão de ruído?

São instalados dispositivos minimizadores de ruído ou vibração nos equipamentos?

SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

A empresa identifica algum potencial de emergência?

Os procedimentos de combate e prevenção contra incêndio estão documentados?

Existem procedimentos para ações emergenciais decorrentes de desmoronamentos de solo?

Os estoques de óleo, combustíveis e outros produtos inflamáveis estão identificados?

Os estoques de produtos inflamáveis e tóxicos possuem barreiras de proteção contra vazamentos e derramamentos acidentais?

ASPECTOS AMBIENTAIS GERAIS

A empresa já recebeu reclamações, da comunidade vizinha às suas obras, com relação à vibração?

Existe rotina para a manutenção dos tapumes dos canteiros?

Existe rotina que garanta a limpeza dos canteiros, mantendo-o em boas condições de higiene e segurança?

São acompanhadas as entregas de materiais, em especial do concreto usinado, evitando o despejo de resíduos nas calçadas e ruas?

Durante a preparação do terreno são tomados cuidados especiais para garantir a limpeza das vias públicas?

São acompanhadas as entregas de materiais com a finalidade de evitar prejuízo do trânsito local?

INFORMAÇÕES GERAIS

A empresa desenvolve alguma prática ambiental não mencionada nos itens acima?

O que consideram ser prioritário no planejamento de um empreendimento? Numerar de acordo com o grau de importância – 1 para o prioritário:

- ❖ minimização de custos
- ❖ atendimento a regulamentações
- ❖ redução de desperdícios de recursos materiais
- ❖ satisfação das especificações de clientes
- ❖ avaliação do impacto do projeto no meio ambiente
- ❖ outros

Por que trabalhar pela preservação ambiental? Numerar grau de importância:

- ❖ evitar infrações legais
- ❖ melhorar imagem da empresa
- ❖ satisfazer necessidades clientes
- ❖ economizar custos
- ❖ aumentar competitividade

Têm interesse em integrar ao sistema de gestão da qualidade existente, um sistema de gestão ambiental?

Quais seriam as dificuldades esperadas na implementação do sistema de gestão ambiental em empresas construtoras?

Quais seriam os custos estimados para a implementação do sistema de gestão ambiental em empresas construtoras?

Quais seriam as vantagens pretendidas?

Quais seriam as mudanças organizacionais esperadas como reflexo da integração dos sistemas de gestão da qualidade e ambiental?

ANEXO 4

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA DIAGNÓSTICO INICIAL

(1) ESTRUTURA DO SISTEMA DE GESTÃO EXISTENTE

1. Há sistema de gestão da qualidade (SGQ) formalizado?
2. Existe um documento que descreva os principais elementos do sistema de gestão da empresa e a interação entre eles?
3. Há procedimento para o controle de documentos e registros do sistema de gestão?
4. Há levantamento formal dos interesses e necessidades expressos pelos clientes e outras partes interessadas?
5. A empresa possui uma política formalizada?
6. Os objetivos e metas estão formalizados?
7. Existem programas específicos para atingir as metas determinadas?
8. O organograma da empresa é formalizado?
9. As funções, responsabilidade e autoridades são formalizadas e bem conhecidas por todos os funcionários?
10. Cada obra possui seu organograma específico, incluindo a descrição das responsabilidades e autoridades?
11. Cada obra possui um plano da qualidade específico?
12. O plano da qualidade da obra contempla a descrição dos meios e prazos para atingir as metas específicas?

13. Há um procedimento periódico para o levantamento das necessidades de treinamentos?
14. Há padrão para o trânsito interno das informações?
15. Há padrão para a circulação de informações externas (clientes, fornecedores, vizinhança e outras partes interessadas), nos dois sentidos?
16. São estabelecidas, de modo formal e padronizado, práticas indutoras de um bom relacionamento com a comunidade circunvizinha?
17. Existe um procedimento que mantém a empresa atualizada a respeito da legislação aplicável?
18. Existem procedimentos para monitorar e medir, periodicamente, as características principais de seus serviços e produtos?
19. Os dispositivos de medição e monitoramento são controlados?
20. Estão bem definidas as responsabilidades e autoridades para investigar e tratar as não-conformidades detectadas?
21. É fornecido ao usuário do empreendimento o manual do proprietário incluindo o *as-built* e as práticas de manutenção necessárias?
22. Os futuros gestores e usuários dos empreendimentos recebem treinamento quanto à importância da manutenção preventiva com a finalidade de assegurar o bom desempenho ambiental da edificação?
23. Há um setor da empresa voltado à assistência técnica pós-ocupação?

(2) DESEMPENHO DO SISTEMA DE GESTÃO EXISTENTE

1. O desempenho da empresa no alcance de seus objetivos e metas e dos demais critérios internos estabelecidos pelo sistema de gestão existente é verificado periodicamente (a intervalos de no máximo 1 ano)?
2. Ocorrem auditorias internas no máximo a cada 6 meses?
3. É feita uma análise crítica ao final de cada obra, que retroalimente a empresa com informações de sucessos e insucessos, que possam ser levados em conta em obras futuras?
4. Já foram verificados indicativos da ocorrência de melhoria contínua?
5. O atendimento à legislação e normas aplicáveis está sendo revisto pela empresa?
6. A NR-18 é perfeitamente aplicada na empresa?
7. Existe programa para adequação às proposições da resolução CONAMA nº 307 para a gestão de resíduos da construção civil?
8. A situação legal do empreendimento é sempre observada?
9. A empresa atua de modo socialmente responsável com relação a seus funcionários e aos de seus subempreiteiros?
10. A alta administração provê recursos tecnológicos, humanos e financeiros de modo adequado e suficiente à boa gestão de seu sistema?

(3) PRÁTICAS E PROCEDIMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL PRESENTES

1. A política existente menciona aspectos relacionados à preservação do meio ambiente?
2. Os objetivos e metas estabelecidos incluem referências à preservação ambiental?
3. Há procedimentos que incluem medições de algum aspecto ambiental?
4. A empresa conhece o volume de resíduos gerados por serviço em suas obras?
5. A empresa possui listagem dos tipos de resíduos gerados em suas obras?
6. A empresa possui listagem dos produtos perigosos ou poluentes utilizados em suas obras?
7. Ao elaborar o PCMAT, são consideradas as interferências ambientais dos canteiros de obra?
8. Antes do início das obras, são coletadas informações específicas a respeito do entorno, que sirvam de premissas para as atividades produtivas, tais como, ventos dominantes, proximidade de hospital ou escola, precipitações?
9. São adotados padrões modulares que minimizam a necessidade de 'recortes' e 'adaptações', isto é, busca-se a racionalização das atividades por meio de projetos para produção?
10. Os subempreiteiros recebem alguma orientação que contribua para a redução do desperdício de materiais na execução das tarefas?
11. Os procedimentos para estocagem de insumos atuam preventivamente com relação a derramamentos acidentais?

12. Os critérios para estocagem ao ar livre consideram dispositivos de contenção que evitam o carreamento de material pela ação do vento ou das chuvas?
13. Os subempreiteiros recebem alguma orientação que contribua para a redução do desperdício de materiais durante seu transporte?
14. A logística do canteiro visa reduzir as distâncias de transporte?
15. É vetada a estocagem de materiais nas calçadas e vias públicas, mesmo que temporária?
16. São acompanhadas as entregas de materiais, em especial do concreto usinado, evitando o despejo de resíduos nas calçadas e ruas?
17. Os subempreiteiros recebem alguma orientação quanto à maneira de dispor do entulho gerado?
18. Existem procedimentos especiais para o manuseio e descarte das substâncias tóxicas utilizadas nos canteiros?
19. É conhecido o destino final dado ao entulho pelos caçambeiros?
20. É feito algum tipo de classificação do entulho gerado, ou seja, há triagem?
21. Existe alguma coleta especial de resíduo?
22. É feito o reaproveitamento de algum resíduo no próprio canteiro?
23. O canteiro utiliza resíduos de outras indústrias na sua própria produção?
24. Buscam-se mercados para o reaproveitamento de seus resíduos?
25. Os resíduos de alimentos e do escritório administrativo, no canteiro, são descartados em sacos de plástico para a coleta pública?

26. O canteiro possui dispositivos no piso que evitam o escoamento de material residual líquido às redes pluvial e de esgoto?
27. São adotados dispositivos para reduzir a emissão de material particulado?
28. É observada a prática dos fornecedores de materiais passíveis de gerar poeira de manterem suas carrocerias cobertas com lonas?
29. Há fiscalização da emissão de gases decorrentes do funcionamento dos veículos responsáveis pela entrega de insumos no canteiro?
30. A logística do canteiro visa minimizar consumo de energia elétrica e combustíveis?
31. Existem práticas para a gestão eficiente do uso da água no canteiro?
32. Existe algum programa para minimizar o consumo de energia elétrica no canteiro?
33. Existe alguma ressalva no processo de aquisição que dê preferência ao uso de produtos renováveis?
34. Existe alguma ressalva no processo de aquisição que dê preferência a produtos provenientes de fornecedores possuidores de certificados ou selos ambientais?
35. Existe alguma ressalva no processo de aquisição que dê preferência para produtos cuja embalagem gere menos resíduo?
36. Existem ressalvas contratuais para os fornecedores de produtos e prestadores de serviços que considerem a preservação ambiental?
37. Durante o planejamento do canteiro sempre procura-se minimizar a supressão da vegetação local?

38. A empresa já realizou estudos de impacto ambiental com a finalidade de obter licenciamento ambiental?
39. Os estoques de materiais combustíveis, tóxicos, e que possam ser nocivos caso haja derramamento acidental ou faíscas, são identificados?
40. São adotados dispositivos ou técnicas para minimizar abalos nas estruturas vizinhas oriundos de mecanismos vibratórios?
41. São adotados dispositivos preventivos com relação a processos erosivos em terrenos vizinhos?
42. São acompanhadas as entregas de materiais com a finalidade de evitar prejuízo do trânsito local?
43. São estabelecidos acordos com a vizinhança no que se refere aos períodos de emissão de ruídos e tráfego intenso de veículos?
44. É realizada a lavagem dos pneus dos veículos que transitam dentro dos canteiros evitando que sujem as vias públicas?
45. São instalados dispositivos minimizadores de ruído ou vibração nos equipamentos? E os mesmos são regularmente vistoriados?
46. São realizadas medições dos níveis de ruídos emitidos?
47. Existe rotina para a manutenção dos tapumes dos canteiros?
48. Existe preocupação com a interferência ao meio urbano que os tapumes e placas do canteiro possam causar?
49. Existe rotina que garanta a limpeza dos canteiros, mantendo-o em boas condições de higiene e segurança?
50. Os canteiros possuem técnicos ou engenheiros de segurança capacitados para atender as questões ambientais?

51. As interfaces do terreno com os sistemas de abastecimento locais como de água, esgoto, gás, pluviais, rede elétrica, telefonia e outros são formalmente investigadas?
52. Os procedimentos de combate e prevenção contra incêndio estão documentados?
53. Existem procedimentos para ações emergenciais decorrentes de desmoronamentos de solo?
54. Os estoques de óleo, combustíveis e outros produtos inflamáveis estão identificados?
55. Os estoques de produtos inflamáveis e tóxicos possuem barreiras de proteção contra vazamentos e derramamentos acidentais, inclusive levando-se em conta os ventos dominantes e os riscos para a vizinhança?
56. Foram realizados treinamentos de educação ambiental nos canteiros, envolvendo funcionários próprios e de subempreiteiros?
57. Há outras práticas ambientais adotadas pela empresa em seus canteiros e que não foram mencionadas nos itens anteriores?

(4) HISTÓRICO INCIDENTES

1. A empresa já recebeu solicitações ou reclamações da comunidade vizinha aos seus empreendimentos com relação à vibração?
2. A empresa já recebeu solicitações ou reclamações da comunidade vizinha aos seus empreendimentos com relação à emissão de poeira?
3. A empresa já recebeu solicitações ou reclamações da comunidade vizinha aos seus empreendimentos com relação à emissão de ruído?
4. A empresa já foi autuada por violação de alguma norma de proteção ambiental?

5. A empresa possui registros de eventuais acidentes ambientais ocorridos em obras desde a fase de análise do terreno até a fase de uso e manutenção?
6. Durante as avaliações pós-ocupação houve reclamações relativas ao desempenho ambiental do empreendimento?
7. Durante as inspeções de processo foram registradas não conformidades relacionadas ao meio ambiente?

(5) CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

1. Há clientes (incorporadores) da empresa possuidores de sistemas de gestão ambiental?
2. Há pressão por parte de clientes e outras partes interessadas para a implementação de um sistema de gestão ambiental?
3. A empresa acredita que seus clientes (incorporadores e usuários) esperam um bom desempenho ambiental da obra acabada?
4. As empresas concorrentes têm inserido práticas ambientais em suas atividades?
5. Há fornecedores da empresa possuidores de sistemas de gestão ambiental?
6. A empresa conhece os seus custos de produção para cada serviço?
7. A empresa conhece os custos de manutenção dos empreendimentos por ela construídos?
8. É comum a prática na empresa de analisar-se a área de influência do projeto contemplando o meio físico, biológico e sócio-econômico?
9. A construtora participa das reuniões de planejamento do empreendimento e interfere por meio da sugestão de tecnologias

construtivas a serem adotadas ou de especificações de materiais e sistemas a serem instalados que minimizem os impactos ambientais?

10. Os empreendimentos estão localizados em municípios bem estruturados no que se refere às áreas destinadas à deposição de resíduos de construção?
11. Os empreendimentos estão localizados em municípios dotados de estações de reciclagem ou que possuem sistemas de apoio para a realização da coleta seletiva?
12. É baixo o percentual de serviços terceirizados que poderiam dificultar a implementação da gestão ambiental nos canteiros?