

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

SANDRA MOSCON COUTINHO

**PERCEPÇÕES RELATIVAS ÀS
PRÁTICAS EM SUSTENTABILIDADE NOS
CANTEIROS DE OBRAS**

**VITÓRIA
2013**

SANDRA MOSCON COUTINHO

**PERCEPÇÕES RELATIVAS ÀS
PRÁTICAS EM SUSTENTABILIDADE NOS
CANTEIROS DE OBRAS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Ing. João Luiz Calmon
Nogueira da Gama

**VITÓRIA
2013**

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial Tecnológica,
Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

C871p Coutinho, Sandra Lúcia Moscon, 1966-
Percepções relativas às práticas em sustentabilidade nos
canteiros de obras / Sandra Lúcia Moscon Coutinho. – 2013.
209 f. : il.

Orientador: João Luiz Calmon Nogueira da Gama.
Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico.

1. Canteiro de obras. 2. Sustentabilidade. 3. Meio ambiente.
4. Construção civil. 5. ISO 9001. I. Gama, João Luiz Calmon
Nogueira da. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro
Tecnológico. III. Título.

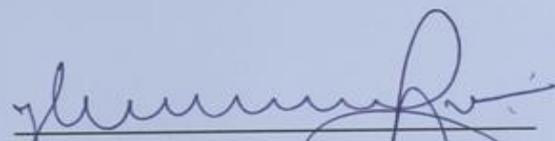
CDU: 624

**PERCEPÇÕES RELATIVAS ÀS PRÁTICAS EM SUSTENTABILIDADE
NOS CANTEIROS DE OBRAS.**

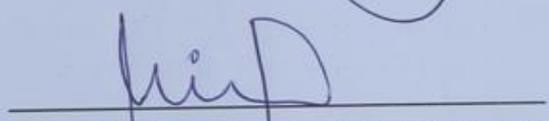
Sandra Moscon Coutinho

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia Civil do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, área de Construção Civil.

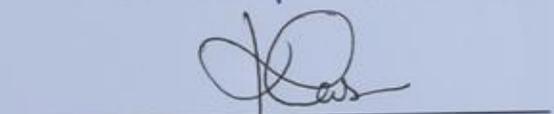
Aprovada no dia **06 de setembro de 2013** por:



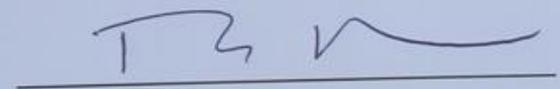
Prof. Dr. João Luiz Calmon Nogueira da Gama
Doutor em Engenharia Civil - UFES
Orientador



Prof. Dr. Marcel Olivier Ferreira de Oliveira
Doutor em Engenharia Civil - UFES
Membro Interno



Profa. Dra. Karla do Carmo Caser
Doutora em Arquitetura e Urbanismo - UFES
Membro Externo



Prof. Dr. Béda Barkokébas Júnior
Doutor em Engenharia Civil
Membro Externo - UPE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Vitória – ES, setembro de 2013

*Ao meu marido Josué e meus filhos Marina e
Marcelo, pelo amor incondicional!*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, minha fonte de força, disposição e inspiração para enfrentar todos os desafios da minha vida.

Ao meu marido Josué por toda força, paciência, apoio financeiro, compreensão e tranquilidade dispensada neste período e sempre. Aos meus queridos filhos Marina e Marcelo pela compreensão, pelos sorrisos e por existirem na minha vida! A minha mãe, Ilza, por sempre poder me ajudar e estar por perto! Ao meu pai Jacir (*in memorian*) pelo exemplo de pessoa! Aos meus irmãos José Francisco, Murilo e Julio, que mesmo longe estão sempre perto do coração.

Aos meus sogros Dr. Darly e D. Carminha pelo apoio e compreensão. A minha cunhada Prof. Dr^a. Margareth Coutinho pelo exemplo de dedicação acadêmica, amizade e incentivo.

Ao prof. Dr. Ing. João Luiz Calmon por ter me aceitado como sua orientanda, pelos ensinamentos, direcionamentos, pela confiança, pelo apoio e incentivo na escolha do tema desde o primeiro momento. Por ser esta pessoa especial e sonhadora, marchando rumo ao futuro desconhecido.

Aos queridos professores do mestrado por terem enriquecido o meu conhecimento: Prof. Dr. Fernando Avancini Tristão, Prof. Dr^a. Geilma Lima Vieira, Prof. Dr^a. Cristina Engel de Alvarez, Prof. Dr^a. Jamilla Lutif e Prof. Dr. Adelmo Bertoldo.

Aos colegas do mestrado pelas muitas conversas, aprendizados, artigos, ansiedades divididas, pesquisas, cafés, desabafos, companhia, comemorações, viagens para congresso, que se tornaram grandes amigos e companheiros. Em especial: Soraya, Bruna, Aline, André, Yustane, Vanessa, Joice, Juliana, Rubielly, Poline, Rubens, Giu.

Aos secretários do PPGEC Sidney e Ingrid, pela dedicação, presteza e empenho, sempre resolvendo nossos problemas.

A CAPES pelo auxílio através da bolsa de mestrado.

A amiga, arquiteta e mestre Fabrícia Rembisk, pelas muitas conversas a respeito do tema, pelas leituras dos artigos e da dissertação, pelo incentivo sempre, pela campanha agradável no congresso onde pudemos trocar muitas idéias.

A minha prima, amiga e Eng^a. Menara Moscon Mendes, exemplo de profissional e pessoa, que sempre esteve pronta para me ajudar e ensinar não poupando esforços, e por ter me recebido nos seus canteiros sempre com muita paciência e disposição.

As pessoas especiais que me ajudaram a conciliar a função de estudante de mestrado às outras que já exercia: mãe, esposa, arquiteta, professora, dona de casa, filha, nora, entre elas: Ilma, minha funcionária por ter cuidado sempre com muito carinho de minha casa, meus filhos e de mim; meus cunhados Margareth e Maurício por ter proporcionado férias inesquecíveis para o Marcelo; as amigas Inês e Christiane que por diversas vezes levaram, buscaram ou ficaram com o Marcelo.

Aos engenheiros responsáveis pelos canteiros de obras por terem aceitado prontamente participarem desta pesquisa e por terem dividido sua rotina de trabalho, pela rica contribuição sem a qual a pesquisa não teria atingido seus resultados.

Aos professores que participaram das entrevistas no ENTAC, pela disponibilidade e importante colaboração à pesquisa: Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso, Prof. Dr^a. Dayana Bastos Costa e Prof. Dr^a. Sheyla Mara Serra.

Aos meus clientes que entenderam minha ausência, atrasos, e até impossibilidade em realizar seus projetos.

Aos meus queridos alunos do SENAI e da UNIVIX pelo aprendizado sempre.

A diretoria e amigos do CISV Vitória pela compreensão quanto ao meu afastamento temporário do comitê famílias.

A Flora Gurgel pela ajuda imprescindível na formatação final do trabalho.

Aos amigos e familiares que entenderam minha impossibilidade de conviver e estar junto, neste período que me dediquei quase que exclusivamente ao mestrado.

Aos cidadãos brasileiros que por pagarem seus impostos, proporcionaram a mim e tantos outros a oportunidade do estudo em uma Universidade Federal.

A todos que participaram da minha vida nesses dois últimos anos, e continuarão participando....

Muito obrigada!!!

*"Não, não tenho um caminho novo
O que tenho de novo
É o jeito de caminhar
Aprendi (o caminho me ensinou)
a caminhar cantando
Como convém a mim e aos que vão comigo
Pois já não vou mais sozinho"
Thiago de Melo*

"A dream you dream alone is only a dream.

A dream you dream together is reality"

John Lennon

RESUMO

A construção civil destaca-se por ser uma atividade causadora de grandes impactos ao meio ambiente em função de seu elevado consumo de recursos materiais naturais, água e energia, e altos índices de resíduos e poluições gerados. Em contrapartida, apresenta significativa importância econômica e desafios a serem vencidos: desenvolvimento de maneira sustentável, evitando danos ambientais irreparáveis às futuras gerações. A sustentabilidade deve ser inserida em todo o ciclo de vida da edificação, em especial no seu início, ou seja, na fase de canteiros de obras, pois é nesta fase que ocorre grande parte dos impactos ambientais. Neste contexto, esta pesquisa de caráter descritivo e qualitativo, apresenta um instrumento de avaliação de percepções relativas às práticas em sustentabilidade para a fase de canteiro de obras, composto de: (a) questionário; (b) lista de observações diretas e (c) lista para registro fotográfico. Foram realizados nove estudos de caso em canteiros de obras de edificações, localizados na cidade de Vitória (ES), para aplicar o instrumento proposto. A aplicação do instrumento de avaliação despertou interesse por parte dos responsáveis pelos canteiros de obras, possivelmente por ser este tema ainda pouco discutido no mercado local. Observou-se que, sob a ótica das percepções dos entrevistados, a sustentabilidade nos canteiros de obras, ocorre de forma incipiente, apesar de os canteiros visitados, pertencerem a empresas construtoras de médio e grande porte, com certificações da série ISO 9001, PBQP-H nível A e possuem diversos empreendimentos construídos e em construção.

Palavras-chave: canteiros de obras sustentáveis, sustentabilidade, meio ambiente, construção civil.

ABSTRACT

The civil engineering process stands out for being an activity which causes major impact to the environment, due to its high consumption of material resources, water and energy, and its high levels of waste and pollution generation. On the other hand, it has significant economic importance and challenges to overcome: like sustainable development, in order to avoid irreparable environmental harm to future generations. Sustainability should be inserted throughout the building life cycle, specially in its beginning, which means, in the construction site phase, because it is here where occur most of the environmental impacts. In this context, this descriptive and qualitative research, presents an assessment instrument of perceptions regarding sustainability practices for the construction site phase, consisting of: (a) questionnaire; (b) direct observations list; and (c) photographic records list. The proposed assessment tool was applied to nine case studies, conducted on construction sites, located in the city of Vitória (ES). The application of the assessment instrument aroused interest among those responsible for the construction sites, possibly because this topic is little discussed in the local market. It was observed that, from the perspective of the respondent perceptions, sustainability in the construction site phase is in an incipient form, even though the construction sites visited belong to builders of medium and large sizes, with ISO 9001 certifications, PBQP-H level A and a lot of finalized and under construction buildings.

Keywords: *sustainable construction sites, sustainability, environment, civil construction.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de abordagem por processos.....	41
Figura 2 - Esquema representativo dos aspectos e impactos ambientais	56
Figura 3 – Níveis de abrangência dos Impactos gerados pelos canteiros de obras	58
Figura 4 – Área de vivência com utilização de container.....	60
Figura 5 – Representação gráfica: etapas pesquisa versus condução de estudo de caso...	80
Figura 6 – Itens constantes do questionário.....	82
Figura 7 – Itens constantes na lista de observações diretas	84
Figura 8 – Painéis demonstrativos elaborados para análise dos resultados	88
Figura 9 – Painéis demonstrativos e cadernos de respostas	88
Figura 10 – Esquema de agrupamentos e sub-agrupamentos do questionário.....	107
Figura 11 – IP em OSB reutilizado (C.O.-2)	109
Figura 12 – IP em madeirit (C.O.-8)	109
Figura 13 - Stand de vendas (C.O.-9) vista interna	111
Figura 14 - Stand de vendas (C.O.-9) vista externa	111
Figura 15 – Utilização de lâmpadas fluorescentes não compactas (C.O-9)	113
Figura 16 - Utilização de lâmpadas incandescente comum (C.O-9).....	113
Figura 17 – Realização do reboco interno projetado (C.O.-8)	114
Figura 18 - Realização do contrapiso projetado (C.O. -1)	114
Figura 19 – Realização de reboco interno convencional (C.O.-9)	114
Figura 20 - Realização de reboco externo convencional (C.O.-6)	114
Figura 21 – Utilização de diferentes tamanhos de blocos e com furo para caixa elétrica (C.O.-1)	115
Figura 22 – Parede executada com diferentes tamanhos de blocos (C.O.-1)	115
Figura 23 – Baias produtos a granel (C.O.-3)	116

Figura 24 – Material paletizado (C.O.-3)	116
Figura 25 – Materiais a granel em local desprotegido dos ventos e chuva (C.O.-6).....	116
Figura 26 – Materiais a granel no afastamento frontal da edificação (C.O.-5)	116
Figura 27 – Blocos estocados ao lado de caçambas de resíduos (C.O.-8)	117
Figura 28 – Resíduos misturados com produtos a serem utilizados (C.O.-8).....	117
Figura 29 – Depósito de material para reciclagem em bags (C.O.-5).....	123
Figura 30 – Depósito de material para reciclagem (C.O.-4)	123
Figura 31– Bag para depósito da sacaria do cimento (C.O.-1).....	124
Figura 32 – Aplicadores do gesso recolhendo os resíduos (C.O.-1)	124
Figura 33 – <i>Kit</i> de mitigação (C.O.-1).....	125
Figura 34 – Cartaz utilizado no treinamento coleta seletiva (C.O.-1).....	126
Figura 35 – Treinamento coleta seletiva (C.O.-1).....	126
Figura 36 – Resíduos (C.O. -5).....	127
Figura 37– Resíduos (C.O. -4).....	127
Figura 38 – Resíduos misturados (C.O -3).....	127
Figura 39 – Resíduos misturados (C.O -3).....	127
Figura 40 - Espaço destinado a segregação de resíduos (C.O.-8).....	128
Figura 41 - Espaço destinado a segregação de resíduos (C.O.-8).....	128
Figura 42 – Preparo de argamassa em local protegido (C.O. -8)	130
Figura 43– Preparo da argamassa em local desprotegido (C.O. -7)	130
Figura 44 – Armazenamento de materiais perigosos (C.O.-8)	131
Figura 45– Armazenamento de materiais perigosos (C.O.-1)	131
Figura 46 - Funcionário utilizando protetores auriculares (C.O. -4).....	139
Figura 47– Funcionário não utilizando protetores auriculares (C.O. -4).....	139
Figura 48 – Tapumes (C.O. -5)	140
Figura 49 – Tapumes em chapa metálica (C.O. -7)	140

Figura 50 – Saída de caminhões (C.O. -8).....	141
Figura 51 – Rua em frente a obra (C.O. -8)	141
Figura 52 – Inexistência equipamento segurança (C.O. -9)	146
Figura 53 – Inexistência equipamento segurança (C.O. -9)	146
Figura 54 – Alerta de segurança em forma de cartaz (C.O. -9).....	147
Figura 55 – Alerta de segurança mais simplificado (C.O. -4)	147
Figura 56 – Lavatório do banheiro	149
Figura 57 – Lavatório do banheiro (C.O.-8).....	149
Figura 58 – Banheiro funcionários (C. O. -7).....	149
Figura 59– Banheiros funcionários (C.O. -9).....	149
Figura 60 – Disposição dos chuveiros (C.O.-8).....	150
Figura 61 – Disposição dos chuveiros (C.O.-2).....	150
Figura 62 – Refeitório (C.O -5).....	151
Figura 63 – Refeitório (C.O -3).....	151
Figura 64 – Refeitório (C. O. -8).....	151
Figura 65 – Refeitório (C. O. -8).....	151
Figura 66– Mulher trabalhando como auxiliar de almoxarife (C.O.-5)	152
Figura 67 – Mulheres trabalhando na limpeza (C.O.-5).....	152
Figura 68 – Instalações provisórias (C. O. -6).....	155
Figura 69 – Instalações provisórias (C. O. -6).....	155
Figura 70 – Instalações provisórias (C. O. -6).....	155
Figura 71 – Instalações provisórias (C.O.-8).....	155
Figura 72 – Corredores de acesso aos vestiários (C. O. -9).....	156
Figura 73 - Corredores de acesso aos banheiros (C. O. -9).....	156

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Variação percentual do PIB Brasil X PIB construção civil (2004-2012).....	35
Gráfico 2 – Respostas referentes ao inicio das obras com os projetos aprovados.....	97
Gráfico 3 – Classificação das empresas pesquisadas quanto ao porte.....	101
Gráfico 4 – Percentuais respostas positivas por canteiro Agrupamento 1.....	119
Gráfico 5 – Conceitos atribuídos pelo entrevistado Agrupamento 1.....	120
Gráfico 6 – Percentuais respostas positivas por canteiro Agrupamento 2.....	135
Gráfico 7 – Conceitos atribuídos pelo entrevistado Agrupamento 2.....	136
Gráfico 8 – Percentuais respostas positivas por canteiro Agrupamento 3.....	143
Gráfico 9– Conceitos atribuídos pelo entrevistado Agrupamento 3.....	144
Gráfico 10 – Percentuais respostas positivas por canteiro Agrupamento 4.....	158
Gráfico 11 – Conceitos atribuídos pelo entrevistado Agrupamento 4.....	159
Gráfico 12 – Resultado final do questionário por agrupamento.....	161
Gráfico 13 – Percentual de respostas positivas dos quatro agrupamentos por canteiro.....	162
Gráfico 14 – Resultado global por canteiro de obras (RGC).....	163
Gráfico 15 – Conceito final atribuído aos canteiros pelos entrevistados.....	164

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Princípios do SIAC	38
Quadro 2 – Objetivos da qualidade voltados à sustentabilidade nos canteiros de obras.....	39
Quadro 3 - Atividades relacionadas às fases da obra	46
Quadro 4 – As diversas dimensões da sustentabilidade	48
Quadro 5 – Linhas mestras e principais ações da construção sustentável.....	50
Quadro 6 – Compromissos da construção sustentável	51
Quadro 7 – Metodologias de avaliação de sustentabilidade.....	53
Quadro 8 – Exigências das metodologias internacionais relativas a canteiro de obras	54
Quadro 9 – Categoria 03: canteiros de obras com baixo impacto ambiental.....	55
Quadro 10 - Aspectos e impactos ambientais.....	57
Quadro 11 – Definição das classes e destinação final de RCC.....	63
Quadro 12 – Pesquisas realizadas no Brasil com instrumentos de avaliação	73
Quadro 13 – Elementos que compõem o instrumento de avaliação.....	82
Quadro 14 – Conceituação e respectivos atributos	83
Quadro 15 – Evento científico.....	85
Quadro 16 – Recomendações para a fase de análise de dados	88
Quadro 17 – Etapas de descrição dos resultados.....	89
Quadro 18 - Identificação dos canteiros de obras, empresas e entrevistados.....	92
Quadro 19 – Caracterização dos canteiros de obras visitados.....	94
Quadro 20 – Fases de uma obra	96
Quadro 21 – Caracterização das empresas pesquisadas	99
Quadro 22 - Classificação do porte das empresas em função do número de funcionários	101
Quadro 23 – Caracterização dos entrevistados	103
Quadro 24 – Síntese das caracterizações	105

Quadro 25 – Compra de materiais com baixo grau de toxidade.....	108
Quadro 26 – Conhecimento da procedência da madeira e areia utilizada.....	108
Quadro 27 – Existência de stands de vendas e unidades modelo nos canteiros	110
Quadro 28 – Relação entre respostas do questionário e valores	118
Quadro 29 – Resultados do questionário referente ao Agrupamento 1	118
Quadro 30 – Cálculo do percentual de respostas positivas Agrupamento 1.....	119
Quadro 31 – Identificação de melhorias por canteiro de obras - Agrupamento 1	121
Quadro 32 – Respostas relativas à orientação sobre derramamento de óleos e graxas	124
Quadro 33 – Respostas relativas à realização de treinamentos sobre coleta seletiva.....	126
Quadro 34 - Respostas sobre demolição.....	128
Quadro 35 – Tipo de argamassa que utilizam.....	129
Quadro 36 – Preparo da argamassa em local protegido dos ventos e chuvas.....	129
Quadro 37 – Local de armazenamento de produtos perigosos	131
Quadro 38 – Relação entre respostas do questionário e valores	133
Quadro 39 – Resultados do questionário referente ao Agrupamento 2.....	133
Quadro 40 – Cálculo do percentual de respostas positivas Agrupamento 2.....	134
Quadro 41 – Resultados do questionário referente ao Agrupamento 2.....	137
Quadro 42 – Material utilizado nos tapumes dos canteiros	139
Quadro 43 – Relação entre resposta do questionário e valores.....	142
Quadro 44 – Resultados do questionário referente ao Agrupamento 3.....	142
Quadro 45 – Cálculo do percentual de respostas positivas Agrupamento 3.....	143
Quadro 46 – Identificação de melhorias referente ao Agrupamento 3.....	145
Quadro 47 – Respostas relativas a solução adotada	153
Quadro 48 – Respostas relativas ao conforto térmico e acústico.....	153
Quadro 49 – Respostas relativas a iluminação, ventilação e qualidade do ar	153
Quadro 50 – Respostas relativas a segurança contra fogo.....	154

Quadro 51 – Respostas relativas a estanqueidade	154
Quadro 52 – Relações entre respostas do questionário e valores	157
Quadro 53– Resultados do questionário referente ao Agrupamento 4	157
Quadro 54 – Cálculo do percentual de respostas positivas Agrupamento 4.....	158
Quadro 55 – Identificação de melhorias referente ao Agrupamento 4.....	160
Quadro 56 – Equação 1 (eq. 1) utilizada para cálculo do RGC	163
Quadro 57 – Quantidade de canteiros com notas semelhantes	166
Quadro 58 – Características da amostra e resultados alcançados.....	167
Quadro 59 – Caracterização dos pesquisadores entrevistados	172
Quadro 60 – Universidades participantes e coordenadores CANTECHIS.....	173
Quadro 61 – Caracterização dos pesquisadores nacionais.....	173

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – PIB e ocupação na cadeia da construção em 2011.....	35
Tabela 2 – Lançamentos e unidades em construção em Vitória (ES)	36
Tabela 3 – Correspondência de valores: RGC, conceito e atributo	165
Tabela 4 – Conceitos alcançados por canteiros de obras	166
Tabela 5 – Comparativo entre conceitos atribuídos e alcançados	170

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAMAT	Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
ASCAMARE	Associações de Catadores de Materiais Recicláveis de Vitória
<i>BREEAM</i>	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
CANTECHIS	Tecnologias para canteiro de obras sustentáveis
<i>CASBEE</i>	<i>Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency</i>
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CEF	Caixa Econômica Federal
CERFLOR	Sistema de Certificação Florestal Brasileiro do Inmetro
CIB	<i>International Council for Research and Innovation in Building and Construction</i>
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
COV's	Compostos Orgânicos Voláteis
DDS	Diário Direto de Segurança
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio Econômico
EPC	Equipamentos de Proteção Coletiva
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
FINEP	Agência Brasileira da Inovação
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i>
GBC	<i>Green Buiding Council</i>
HQE	<i>Haute Qualité Environnementale</i>
ICC	Indústria da Construção Civil
ICM	Confederação Internacional dos Trabalhadores da Construção e Madeira
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPCC	<i>Intergovernmental Painel on Climate Change</i>
IP	Instalações Provisórias
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LEED	<i>Leadership in Energy & Environmental Design</i>
MCMV	Minha Casa Minha Vida
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego

NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
OHSAS	<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
OSB	<i>Oriented Strand Board</i>
PBQP	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho
PDCA	<i>Plan Do Check Act</i>
PGM	Programa de Gestão de Materiais
PIB	Produto Interno Bruto
PRAS	Programa de Responsabilidade Ambiental e Social
PROCEL	Programa Eletrobrás de Economia de Energia
QUALIHAB	Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo
RCC	Resíduos de Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RGC	Resultado Geral por Canteiro
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGE	Sistema de Gestão do Empreendimento
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SIAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras
SINDUSCON DF	Sindicato da Indústria da Construção Civil no Distrito Federal
SINDUSCON ES	Sindicato da Indústria da Construção Civil no Espírito Santo
SINTRACONST ES	Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil do Espírito Santo
SSO	Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UNEP-IETC	<i>United Nations Environment Programme International Environmental Technology Centre</i>
USP	Universidade Federal de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	25
1.1	Contextualização e justificativa da pesquisa	25
1.2	Objetivos	30
1.2.1	<i>Objetivo geral</i>	30
1.2.2	<i>Objetivos específicos</i>	30
1.3	Estratégias e limitações da pesquisa	31
1.4	Estrutura do trabalho	31
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	34
2.1	A atividade da construção civil.....	34
2.1.1	<i>Panorama do setor da construção civil no Brasil</i>	34
2.1.2	<i>Ferramentas para a qualidade, meio ambiente, saúde e segurança e responsabilidade social</i> 37	
2.1.2.1	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat	37
2.1.2.2	Gestão da Qualidade	40
2.1.2.3	Gestão Ambiental.....	42
2.1.2.4	Gestão da Avaliação da Segurança e Saúde no Trabalho	43
2.1.2.5	Gestão da Avaliação da Responsabilidade Social	43
2.1.3	<i>Canteiros de obras</i>	44
2.2	Desenvolvimento Sustentável e sustentabilidade na construção civil	47
2.2.1	<i>Desenvolvimento sustentável</i>	47
2.2.2	<i>Construção sustentável</i>	49
2.2.3	<i>Metodologias de avaliação da sustentabilidade</i>	51
2.3	Canteiros de obras sustentáveis.....	56
2.3.1	<i>Aspectos e impactos ambientais</i>	56
2.3.1.1	Consumo de recursos materiais, água e energia.....	58
2.3.1.2	Resíduos e poluições	62
2.3.1.3	Incômodos gerais	65
2.3.2	<i>Qualidade interna nos canteiros de obras</i>	66
2.3.3	<i>Pesquisas relacionadas</i>	68
2.3.3.1	Contexto internacional.....	68
2.3.3.2	Contexto nacional	70
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	78
3.1	Classificação da pesquisa	78
3.2	Método da pesquisa	79

3.3	Elaboração e instrumentação da pesquisa	79
3.3.1	<i>Definir uma estrutura conceitual teórica</i>	80
3.3.2	<i>Planejar os casos</i>	81
3.3.3	<i>Conduzir o teste piloto</i>	85
3.3.4	<i>Coletar os dados</i>	86
3.3.5	<i>Analisar os dados</i>	87
3.3.6	<i>Gerar relatório</i>	89
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	92
4.1	Considerações iniciais	92
4.2	Caracterização dos canteiros de obras	93
4.3	Caracterização das empresas	98
4.4	Caracterização dos entrevistados	102
4.5	Considerações sobre as caracterizações	104
4.6	Tratamento interativo (questionário, observações, conceitos e melhorias) por agrupamento)	106
4.6.1	<i>Agrupamento 1 – recursos materiais, água e energia</i>	107
4.6.1.1	Resultados e discussões do questionário	107
4.6.1.1.1	Sub agrupamento: Consumo de materiais	107
4.6.1.1.2	Sub agrupamento: Consumo de água e energia	111
4.6.1.1.3	Sub agrupamento: Redução de perdas	113
4.6.1.2	Resultados finais: Agrupamento 1	117
4.6.1.2.1	Resultados do questionário	117
4.6.1.2.2	Resultados dos conceitos atribuídos pelos entrevistados	120
4.6.1.3	Melhorias identificadas Agrupamento 1	121
4.6.2	<i>Agrupamento 2 – resíduos e poluições</i>	122
4.6.2.1	Resultados e discussões do questionário	122
4.6.2.1.1	Sub agrupamento: Resíduos	122
4.6.2.1.2	Sub agrupamento: Poluições	128
4.6.2.2	Resultados finais: Agrupamento 2	132
4.6.2.2.1	Resultados do questionário	132
4.6.2.2.2	Resultados dos conceitos atribuídos pelos entrevistados	135
4.6.2.3	Melhorias identificadas Agrupamento 2	136
4.6.3	<i>Agrupamento 3 – relações do canteiro de obras com o entorno</i>	138
4.6.3.1	Resultados e discussões do questionário	138
4.6.3.1.1	Sub agrupamento: Incômodos sonoros	138
4.6.3.1.2	Sub agrupamento: Incômodos visuais	139
4.6.3.1.3	Sub agrupamento: Interferências nas construções vizinhas e no entorno	140
4.6.3.2	Resultados finais: Agrupamento 3	142

4.6.3.2.1	Resultados do questionário	142
4.6.3.2.2	Resultados dos conceitos atribuídos pelos entrevistados	144
4.6.3.3	Melhorias identificadas Agrupamento 3	145
4.6.4	<i>Agrupamento 4 – Qualidade no canteiro de obras</i>	146
4.6.4.1	Resultados e discussões do questionário	146
4.6.4.1.1	Sub agrupamento: Saúde, segurança e bem estar	146
4.6.4.1.2	Sub agrupamento: Desempenho das instalações provisórias	152
4.6.4.2	Resultados finais: Agrupamento 4	156
4.6.4.2.1	Resultados do questionário	156
4.6.4.2.2	Resultados dos conceitos atribuídos pelos entrevistados	159
4.6.4.3	Melhorias identificadas Agrupamento 4	159
4.7	Resultados finais	161
4.7.1	<i>Resultado final por agrupamento</i>	161
4.7.2	<i>Resultado global por canteiro</i>	162
4.7.3	<i>Conceito final atribuído pelos entrevistados</i>	164
4.7.4	<i>Conceitos alcançados pelos canteiros</i>	165
4.7.5	<i>Comparativos entre conceitos atribuídos e resultados alcançados</i>	169
4.7.6	<i>Sugestões gerais de melhorias</i>	170
4.8	Considerações das entrevistas realizadas junto aos pesquisadores nacionais	172
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	177
5.1	Considerações gerais	177
5.2	Considerações referentes aos procedimentos metodológicos.....	179
5.3	Considerações referentes aos resultados alcançados	181
5.3	Sugestões para trabalhos futuros	184
	REFERÊNCIAS	186
	APÊNDICES.....	195

CAPÍTULO
INTRODUÇÃO **1**

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se a contextualização e a justificativa do tema da pesquisa, delineando-se o objetivo geral, os objetivos específicos, as limitações, e a estruturação da dissertação.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A preocupação com o meio ambiente é um tema mundialmente discutido na atualidade, visto que sua degradação alcança dimensões e patamares críticos. Assuntos relacionados ao desmatamento, efeito estufa, reciclagem, dessertificação, aquecimento global, entre outros, estão presentes na mídia e em discussões nos diversos segmentos da sociedade.

No século XX, o acelerado crescimento das cidades trouxe inúmeros benefícios para a sociedade, porém, ao mesmo tempo provocou o surgimento de grandes problemas ambientais e também sócio econômicos. De acordo com dados da ONU (ORGANIZAÇÃO..., 2011), a população mundial alcançou a marca de sete bilhões de habitantes em outubro de 2011. Junto ao crescimento populacional, verifica-se a ocupação desordenada dos solos, o uso indevido de recursos naturais finitos, a produção crescente de resíduos, poluições, e a degradação do meio ambiente. Esses fatores em conjunto podem contribuir para o agravamento do cenário nos próximos anos.

A metade dos seres humanos vive em áreas urbanas, e grande parte desta população vive em megacidades com mais de 8 milhões de habitantes, tais como Tóquio, Cidade do México e São Paulo (EDWARDS, 2005). Para este autor, são nestas cidades que a pressão ambiental destaca-se primeiramente. Desta forma, somente a partir de mudanças no comportamento e conscientização dos seres humanos é possível modificar ou minimizar os problemas citados anteriormente.

A preocupação com o uso consciente dos recursos do planeta surgiu em meados da década de 70, em função das mudanças significativas no setor elétrico e nas atividades de planejamento energético, entre elas a crise do petróleo que afetou a economia mundial. Nesta época percebe-se um crescimento da preocupação global

em relação a exploração excessiva do meio ambiente pelo homem, o desenvolvimento urbano e os limites ambientais (NSSD, 2004).

O desenvolvimento sustentável veio como uma solução para amenizar estes problemas, visando um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e meio ambiente, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida humana. Em 1987 a idéia de desenvolvimento sustentável ganha reconhecimento a partir do relatório denominado “*Our common future*”, conhecido também como Relatório *Brundtland*¹, publicado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), (CMMAD, 1991).

A partir de então, uma série de eventos, conferências e tratados no mundo, e também no Brasil, ocorreram e contribuíram para a disseminação dos conceitos que envolvem a sustentabilidade, entre eles: a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ou Eco 92. Foi realizada no Rio de Janeiro (Brasil) e culminou com a criação da Agenda 21.

A Agenda 21 “constitui um plano de ação para a transição rumo ao desenvolvimento sustentável e inclui medidas concretas, em nível financeiro, tecnológico e de aplicação institucional sobre supervisão das Nações Unidas” (FERRÃO, 1998, p.21). Essa agenda foi um plano ambicioso de ação global que estabelecia uma visão de longo prazo para equilibrar necessidades econômicas e sociais com os recursos naturais do planeta e afirma que para assegurar um futuro sustentável é preciso uma parceria em que todos se mobilizem em prol de um mundo melhor

O *International Council for Research and Innovation in Building and Construction* (CIB), publicou em 1999 a Agenda 21 para a construção sustentável direcionada para países desenvolvidos. Somente em 2002 uma parceria entre o CIB e o *United Nations Environment Programme International Environmental Technology Centre* (UNEP-IETC), produziu a Agenda 21 para construção sustentável com foco nos países em desenvolvimento, cuja diferença entre os dois documentos é o escopo e o contexto a que as recomendações devem ser aplicadas (CIB; UNEP-ITC, 2002).

¹ A Comissão *Brundtland* assim chamada em homenagem a Gro Harlem Brundtland, coordenadora dos trabalhos e então Primeira-Ministra da Noruega.

Em 2007, o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) apresentou um relatório alertando para a necessidade de transformações urgentes no comportamento do homem diante de suas atitudes e consequências para o planeta Terra. E mais recentemente, em 2012, aconteceu no Rio de Janeiro a Conferência Rio+20, cujas expectativas frustraram-se e poucos compromissos foram definidos pelos participantes. Esperava-se que a Conferência resultasse em decisões para alavancar a economia verde e inclusiva, o que efetivamente não ocorreu.

Neste contexto insere-se a atividade da construção civil, que possui uma importância significativa para o desenvolvimento econômico urbano, sendo responsável por obras de infraestrutura², saneamento básico, implantação de espaços públicos e privados, moradias, transporte, lazer, educação e saúde, promovendo altos índices de emprego e movimentando grandes somas de dinheiro. Em contrapartida é causadora de grandes impactos ao ambiente natural e urbano e seu produto final possui um longo ciclo de vida.

Comparando-a com outras indústrias, a Indústria da Construção Civil (ICC) é a principal fonte de poluição ao meio ambiente. Alguns efeitos gerados durante a fase da construção, apesar de transitórios, podem causar prejuízos a saúde, tais como, vibrações, ruídos e poeiras. Outros efeitos podem ser considerados permanentes tais como: elevado consumo de recursos naturais não renováveis, energia e água, emissão de gases nocivos, resíduos sólidos e líquidos, entre outros (CHEN, LI, WONG, 2000; SHEN *et al.*, 2005; LI, ZHU, ZHANG, 2010).

Os impactos ambientais gerados pela ICC são proporcionais ao seu tamanho, os edifícios alteram a natureza, função e aparência de áreas urbanas e rurais. A construção civil se apresenta como a maior consumidora de recursos naturais e maior fonte geradora de resíduos da sociedade (JOHN, 2000; SILVA, 2003; JOHN; AGOPYAN, 2011). No Brasil, os resíduos das atividades de construção e demolição correspondem a quase metade dos resíduos sólidos municipais gerados (PINTO,

2 De acordo com Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE, 2012) obras de infraestrutura compreendem: auto estradas, portos, vias urbanas, pontes, túneis, ferrovias, metrô, pistas de aeroportos, portos, sistemas de irrigação, instalações industriais, rede de transportes por dutos e linhas de eletricidade, entre outros.

1999).

O setor da construção civil, apesar de possuir grande importância para o desenvolvimento econômico da sociedade, “[...] encontra-se na incômoda situação de ser apontado como vilão da natureza” (JOHN; AGOPYAN, 2011, p.14). Com a demora em perceber este impacto causado, o setor se encontra atualmente no Brasil, em fase de mudanças tecnológicas, culturais e comportamentais, objetivando atender as demandas da sociedade, cada dia mais esclarecida e exigente em relação a preservação do meio ambiente (JOHN; AGOPYAN, 2011).

Diante das perspectivas apresentadas, torna-se necessário repensar a atividade, buscando uma forma de construir de maneira menos agressiva ao ambiente. Segundo John (2000); Edwards (2005) alguns dos grandes desafios que se apresentam para as próximas décadas serão: (a) o uso de tecnologias mais inteligentes com o propósito de facilitar a vida humana sem agredir o meio ambiente; (b) maior respeito aos recursos naturais; (c) substituição do uso desordenado de recursos naturais por práticas renováveis; (d) reutilização e reciclagem e (e) aumento na vida útil das construções, entre outros.

É difícil o alcance do desenvolvimento sustentável sem que haja construção sustentável. A busca por uma construção mais sustentável contempla “[...] fornecer mais valor, poluir menos, ajudar no uso sustentado de recursos, responder mais efetivamente as partes interessadas e melhorar a qualidade de vida presente sem comprometer o futuro” (SILVA, 2003, p.4).

Em se tratando da construção como um produto e investimento, geralmente, os investidores querem saber do retorno previsto para o empreendimento, não se preocupando que este seja ecológico, sustentável ou não. Silva (2003) ressalta que se deve vender os benefícios de uma obra ou projeto sustentável, pois, construção sustentável significa benefícios, desempenho superior e viabilidade econômica no longo prazo.

Nesse contexto, a construção sustentável surge como uma nova forma de se pensar a própria construção e tudo que a envolve, pessoas, entorno, sociedade. Segundo Araújo (2007), ela é conhecida por utilizar materiais recicláveis e soluções tecnológicas adequadas e deve ser implantada em todo o ciclo de vida de uma edificação que abrange: extração, beneficiamento e transporte dos materiais,

planejamento, projeto, execução (construção), uso e manutenção, demolição/desmontagem e destinação dos resíduos.

Desta forma, a etapa da construção da edificação, ou seja, os canteiros de obras, correspondem a uma parcela significativa dos impactos causados ao meio ambiente, relativos a: (a) perdas de materiais e geração de resíduos e (b) interferência nos meios físico (água, solo e ar), biótico (flora e fauna) e antrópico (trabalhadores, vizinhança e sociedade) do local, onde a construção é edificada ARAÚJO (2009).

Essa etapa destaca-se como momento chave para disseminar os princípios da sustentabilidade por toda a cadeia (GEHLEN, 2008). Adotar medidas ou estratégias de sustentabilidade nos canteiros de obras é fator primordial para redução dos impactos ambientais e sociais oriundos dessa atividade (CARDOSO, ARAÚJO, DEGANI, 2006; ARAUJO, 2009).

Neste contexto, modificações ocorridas no Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (SIAC PBQP-H) no final de 2012, certamente contribuirão para a sustentabilidade nos canteiros de obras. Entre outros itens alterados, as empresas construtoras do subsetor obras de edificações, deverão fornecer indicadores abrangendo os seguintes itens relativos à sustentabilidade nos canteiros de obras: resíduos, consumo de água e energia. As empresas deverão se adequar as novas exigências a fim de manterem suas certificações (REFERENCIAL...,2012).

A sustentabilidade é um fator de extrema importância para assegurar a qualidade de vida para as gerações futuras, por sua vez, a instalação de canteiros de obras mais sustentáveis certamente contribuirão para a redução dos impactos ambientais da construção civil. Isto só será possível através da conscientização por parte dos agentes intervenientes (empresários, construtores, engenheiros, trabalhadores) e ainda pela implementação de políticas conscientes e orientadas para o setor.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar as percepções³ dos responsáveis por nove canteiros de obras de edificações, localizados na cidade de Vitória (ES), relativas às práticas em sustentabilidade para a fase de construção da edificação.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para o atendimento do objetivo geral descrito no item anterior, os seguintes objetivos específicos deverão ser necessariamente atendidos:

- Elaborar um instrumento para avaliação das percepções em sustentabilidade nos canteiros de obras, baseado em pesquisa bibliográfica;
- Realizar estudo de casos nos canteiros de obras aplicando o instrumento elaborado;
- Descrever os resultados obtidos a fim de identificar melhorias necessárias para a sustentabilidade nos canteiros de obras visitados;
- Observar e registrar práticas em sustentabilidade nos canteiros de obras visitados;
- Contribuir para a consolidação de instrumentos ou modelos de investigação da sustentabilidade em canteiros de obras.

³ Percepção ou visão de mundo significa o entendimento que cada pessoa tem do mundo a sua volta. Este entendimento compreende seus valores, idéias e explicações sobre a realidade. Cada indivíduo possui a sua visão de mundo, mesmo fazendo parte de uma mesma sociedade.

1.3 ESTRATÉGIAS E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Visando alcançar os referidos objetivos e permitir uma melhor abordagem e estudo do tema, alguns recortes foram necessários para escolha dos canteiros de obras e aplicação do instrumento de avaliação. Desta forma foram considerados nesta pesquisa:

- canteiros de obras de empresas filiadas ao Sindicato da Indústria da Construção Civil do Espírito Santo (SINDUSCON-ES) e que tenham origem no Estado do Espírito Santo;
- canteiros de obras de edificações de múltiplos pavimentos, cujos usos contemplem: residencial, comercial ou misto⁴, com sistema construtivo convencional⁵, excluindo-se obras pré-moldadas, metálicas, entre outras.
- canteiros de obras localizados em ambientes urbanos e mais especificamente na cidade de Vitória (ES) e pertencentes a empresas construtoras mais conhecidas na região;
- aplicação do instrumento de avaliação em um canteiro de obra por empresa, objetivando registro de formas de gestão diferenciadas.

Portanto, excluem-se desta pesquisa: (a) as obras de empresas construtoras de outros estados e que atuem na região; (b) as obras de infraestrutura ou de pavimentos únicos; (c) obras com sistema construtivo diferente do convencional e (d) obras localizadas fora do ambiente urbano. Estas poderiam apresentar características bastante diferentes das especificadas neste trabalho, desta forma, os resultados aqui apresentados não podem ser generalizados, sem que sejam realizadas análises locais com uso de amostra estatisticamente representativa.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A pesquisa encontra-se dividida em cinco capítulos.

⁴ O termo “uso misto” caracteriza o uso comercial e residencial em uma mesma edificação.

⁵ Sistema construtivo convencional: composto de estrutura convencional de lajes (comum, protendida, nervurada), vigas e pilares.

Inicialmente, no **primeiro capítulo**, introduz-se o tema, onde se destacam o contexto e a justificativa da pesquisa, delineando o objetivo geral e, também, seus objetivos específicos.

O **segundo capítulo** constitui a revisão bibliográfica, cujo tema principal é a sustentabilidade na fase de construção da edificação e demais itens que corroboram para sua compreensão. Destacam-se: a atividade da construção civil, o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade na construção civil.

No **terceiro capítulo**, a partir da definição do problema e da fundamentação teórica delinea-se a metodologia da pesquisa adotada para elaboração da dissertação.

No **quarto capítulo** são apresentados os resultados deste trabalho que contemplam: a caracterização dos canteiros de obras visitados, das empresas, e dos entrevistados, a síntese dos resultados do instrumento de avaliação usado nesta pesquisa, identificação das melhorias necessárias e entrevistas realizadas junto a pesquisadores nacionais.

No **quinto capítulo**, apresentam-se as considerações finais da pesquisa referentes aos procedimentos metodológicos adotados e aos resultados alcançados nos temas que envolvem os quatro agrupamentos investigados, bem como as perspectivas de continuação da pesquisa.

E por fim, as referências bibliográficas e os apêndices com todo o material produzido e utilizado na realização desta pesquisa.

CAPÍTULO
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA **2**

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresenta-se a revisão bibliográfica, cujo tema principal é a sustentabilidade nos canteiros de obras. Outros itens contribuem para a sua compreensão, tais como: a atividade da construção civil, o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade na construção civil

2.1 A ATIVIDADE DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Neste item são abordados tópicos relacionados à atividade da construção civil traçando-se inicialmente um panorama do setor no Brasil, em seguida uma apresentação das ferramentas de gestão utilizadas pelas empresas construtoras, que contribuem para a sustentabilidade. Por fim definições e conceitos relativos a canteiros de obras.

2.1.1 PANORAMA DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

A atividade da construção civil impacta significativamente a economia brasileira. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT, 2012) este impacto advém da articulação entre os diversos elos da cadeia produtiva que é composta de: (a) indústria da construção civil; (b) indústria de materiais; (c) comércio de materiais; (d) serviços e (e) indústria de equipamentos. Através da identificação das inter-relações entre os diversos elos é possível dimensionar o macro setor de forma completa. Dessa forma, avalia-se o impacto resultante do seu efeito multiplicador sobre a economia em termos de geração de produto, renda, emprego, impostos, entre outros.

A Indústria da Construção Civil (ICC) é considerada o núcleo da cadeia produtiva, sendo o destino da produção dos demais segmentos envolvidos e determina em grande medida o nível de atividade de todos os setores que a circundam. Segundo a ABRAMAT (2012), o setor experimentou expansão real de 17,2% em 2010 e reduziu sua taxa de crescimento para 3,8% em 2011. No final de 2010, a obtenção de mão de obra qualificada era uma das limitações a expansão dos negócios, assim a busca de um ritmo mais equilibrado despontou como um desafio para as empresas da construção em 2011.

A participação da cadeia produtiva da construção civil no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro no ano de 2011 representou 8,9% do PIB nacional (ABRAMAT, 2012). A ICC foi responsável pela maior parcela do valor agregado, correspondendo a aproximadamente 65% do total e pelo maior número de postos de trabalho: 9,2 milhões ou 71,4% do total de pessoas (tabela 1).

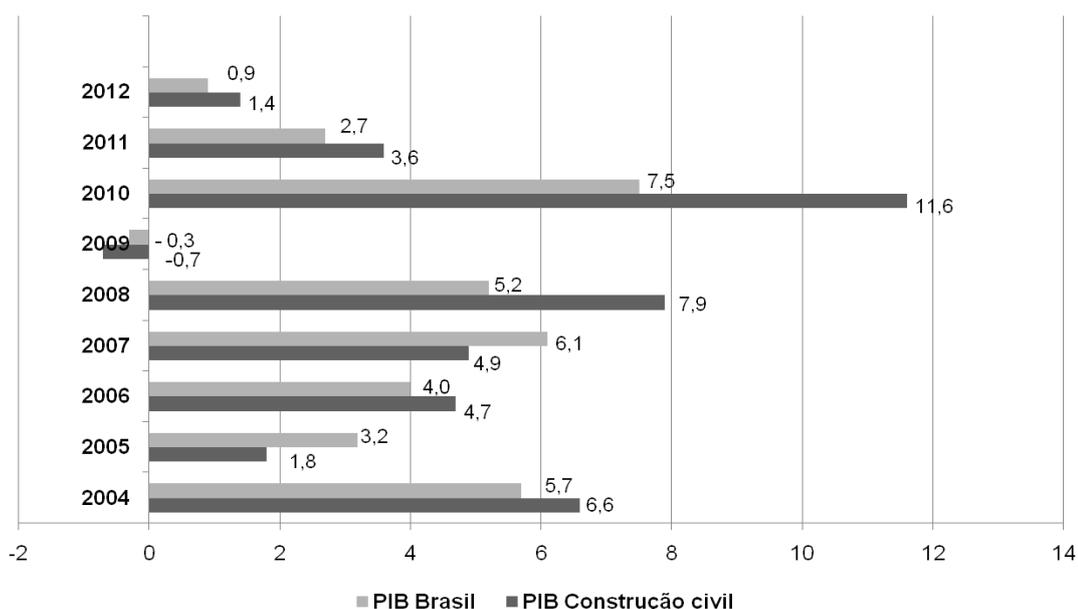
Tabela 1 – PIB e ocupação na cadeia da construção em 2011

	PIB		Pessoal ocupado	
	R\$ Milhões	(%)	Pessoas	(%)
Indústria da Construção (ICC)	204.067	64,7	9.169.531	71,4
Indústria de materiais	53.085	16,8	728.094	5,7
Comercio de materiais	25.185	8,0	828.227	6,4
Serviços	20.421	6,5	639.123	5,0
Maquinas e equipamentos	5.163	1,6	44.872	0,3
Outros fornecedores	7.356	2,3	1.435.360	11,2
Total da cadeia	315.276	100	12.845.257	100

Fonte: Adaptado de ABRAMAT (2012)

No gráfico 1, observam-se dados da variação do PIB Brasil e do PIB da construção civil, relativos aos anos 2004 a 2012, sendo que os valores de 2012 são inferiores aos de 2011.

Gráfico 1 – Variação percentual do PIB Brasil X PIB construção civil (2004-2012)



Fonte: IBGE – Dados CBIC (2013)

Um dos motivos que contribuiu para o cenário de pequeno crescimento em 2011 foram o ritmo mais lento de contratações da segunda fase do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) e a redução das despesas de investimento do Governo Federal. No entanto mesmo numa perspectiva mais modesta, a construção se manteve como um dos motores da economia, sustentando uma taxa superior a do crescimento do PIB nacional (CBIC, 2013).

Conforme CBIC (2013) o PIB da construção civil cresceu 1,4% em 2012 enquanto que o PIB nacional cresceu 0,9%, índices inferiores aos apresentados nos anos anteriores. Apesar do resultado positivo do PIB da construção civil, estes valores indicam que o segmento tem vivenciado dificuldades, sendo influenciado pelo baixo ritmo da atividade econômica no país

No Estado do Espírito Santo, o SINDUSCON-ES realiza um censo imobiliário semestralmente. Este censo faz um levantamento dos novos lançamentos, dos empreendimentos em construção (residenciais e comerciais) e unidades à venda. Fazem parte dessa pesquisa somente empreendimentos com área superior a 800,00m² e abrange 36 bairros dos municípios de Vitória, Vila Velha, Serra, Cariacica e Guarapari. Na tabela 2 observam-se os principais resultados obtidos nos últimos censos imobiliários realizados: 18º censo (2010), 19º censo (2011) e 20º censo (2012), na cidade de Vitória (ES).

Tabela 2 – Lançamentos e unidades em construção em Vitória (ES)

Período	Lançamentos imobiliários	Unidades em construção
junho a novembro 2010	1172	7831
junho a novembro 2011	398	5767
junho a novembro 2012	312	5407

Fonte: Adaptado de SINDICATO... (2010, 2011 e 2012)

Os dados apresentados pelo SINDUSCON-ES refletem os dados nacionais, visto que, em Vitória (ES) no ano de 2010 observam-se altos índices de lançamentos e unidades em construção, já em 2011 e 2012 houve uma redução considerável nos índices dos lançamentos imobiliários e também das unidades em construção.

A construção civil é a grande protagonista do desenvolvimento econômico do país, apesar de intercalar períodos de grande crescimento e outros de menor destaque.

Recebe apoio do governo e grandes investimentos nacionais, e em 2012 foram gerados 2,4 milhões de empregos (CBIC, 2013).

As empresas da construção civil precisam se aperfeiçoar para atender e acompanhar a demanda. A utilização de ferramentas de gestão auxilia no alcance da melhoria contínua, dentre elas: de qualidade, meio ambiente, saúde e segurança e responsabilidade social.

2.1.2 FERRAMENTAS PARA A QUALIDADE, MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA E RESPONSABILIDADE SOCIAL

Dentre as ferramentas existentes, e utilizadas pelas empresas construtoras para a qualidade, meio ambiente, saúde e segurança e responsabilidade social, estão os sistemas de gestão desenvolvidos por organismos de normatização internacional: normas ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 e SA 8000 e o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), desenvolvido no Brasil.

Mesmo sendo todas de adesão voluntária, cada vez mais são exigidas pelos clientes. Estes sistemas fortalecem o processo de melhoria contínua nas empresas e sua implantação, manutenção e recertificação dependem que os seus princípios sejam incorporados na cultura da empresa e seus intervenientes. Suas ações e procedimentos auxiliam no processo de busca pela sustentabilidade.

2.1.2.1 **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat**

Segundo Souza e Abiko (1997), nos anos 90 o país e o setor da construção civil iniciaram um processo de mudanças significativas no cenário político e econômico, marcado principalmente pela introdução dos conceitos de qualidade no setor. De acordo com a *International Organization for Standardization* ISO (1986, apud MELHADO, 1994, p.10) qualidade é “a totalidade das propriedades e características de um produto ou serviço que lhe conferem capacidade de satisfazer necessidades explícitas e implícitas”. A primeira versão da ISO 9000 surgiu em 1987, tendo sido traduzida para o português em 1990 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e sua primeira revisão ocorreu em 1994 (SOUZA E ABIKO, 1997).

Em 1998, houve o lançamento do PBPQ-H, inspirado no Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo (QUALIHAB). Este programa contempla os mesmos requisitos da ISO 9000 e prevê quatro níveis de certificação. Seu objetivo era elevar os patamares da qualidade e produtividade da construção civil, por meio da criação e implantação de mecanismos de modernização tecnológica e gerencial, promovendo ampliação ao acesso a moradia e aumento de competitividade.

Em 2000, a Caixa Econômica Federal (CEF) adere ao PBQP-H e passa a conceder financiamento apenas para empresas que possuam essa certificação. Diante desse requisito aumentou a demanda por sistemas de gerenciamento e de qualidade na construção civil (PBQP-H, 2013). Um dos projetos propulsores do PBQP-H é o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras (SIAC), cujos princípios estão descritos no quadro 1.

Quadro 1 – Princípios do SIAC

Princípios	Descrição
Abrangência nacional	Sistema único definido por um Regimento geral, Específicos e Referenciais Normativos adaptados as diferentes especialidades envolvidos na produção do habitat
Caráter evolutivo	Estabelece níveis de avaliação da conformidade progressivos, segundo os quais o SGQ das empresas são avaliados e classificados.
Caráter pró ativo	Ambiente de suporte que oriente as empresas na obtenção do nível de avaliação
Flexibilidade	Adequação as características regionais, as diferentes tecnologias e as formas de gestão
Sigilo	Informações de caráter confidencial
Independência	O SIAC não tem fins lucrativos e a relação de empresas avaliadas em conformidade é pública e divulgada a todos interessados
Harmonia com o INMETRO	Os Certificados de Conformidade para os diversos níveis só terão validade se emitidos por organismos credenciados pelo INMETRO e autorizados pela comissão nacional do SIAC

Fonte: Adaptado de PBQP-H (2013)

Seu objetivo é avaliar a conformidade do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) das empresas, serviços e obras, considerando as características específicas da atuação dessas empresas no setor e baseando-se na serie de normas ISO 9001. Outro objetivo é contribuir para a evolução dos patamares da qualidade do setor envolvendo: (a) especialidades técnicas de execução de obras; (b) serviços especializados de execução de obras; (c) gerenciamento de obras e de empreendimentos e (d) elaboração de projetos (PBQP-H, 2013).

Em dezembro de 2012 foi publicada uma portaria instituindo a revisão dos documentos normativos do SIAC em substituição a portaria de 2005. Dentre as principais mudanças ocorridas destaca-se: inclusão do fornecimento de indicadores voltados à sustentabilidade no canteiro de obras da empresa, abrangendo os itens: (a) geração de resíduos; (b) consumo de água e (c) consumo de energia (REFERENCIAL..., 2012).

Segundo o Referencial (2012), esta nova obrigatoriedade está prevista no item: objetivos da qualidade voltada à sustentabilidade e deverão ser considerados indicadores da qualidade obrigatórios voltados à sustentabilidade nos canteiros de obras de empresas construtoras que atuam no sub-setor obras de edificações. (quadro 2).

Quadro 2 – Objetivos da qualidade voltados à sustentabilidade nos canteiros de obras

Indicadores	Procedimentos
Geração de resíduo ao longo da obra (Volume total de resíduos descartados (excluído solo) por trabalhador por mês).	Deve ser medido mensalmente e de modo acumulado ao longo da obra em m ³ de resíduos descartados/trabalhador
Geração de resíduo ao final da obra (Volume total de resíduos descartados (excluído solo) por m ² de área construída)	Deve ser medido de modo acumulado ao final da obra em m ³ de resíduos descartados/m ² de área construída
Consumo de água ao longo da obra (consumo de água potável no canteiro de obras por trabalhador por mês)	Deve ser medido mensalmente e de modo acumulado ao longo da obra em m ³ de água/trabalhador
Consumo de água ao final da obra (consumo de água potável no canteiro de obras por m ² de área construída)	Deve ser medido de modo acumulado ao final da obra em m ³ de água/m ² de área construída
Consumo de energia ao longo da obra (consumo de energia elétrica no canteiro de obras por trabalhador por mês)	Deve ser medido mensalmente e de modo acumulado ao longo da obra em kWh de energia elétrica/trabalhador.
Consumo de energia ao final da obra (consumo de energia no canteiro de obras por m ² de área construída)	Deve ser medido de modo acumulado ao final da obra em kWh de energia elétrica /m ² de área construída

Fonte: Adaptado de Referencial (2012)

Essas modificações ocorridas contemplam as novas certificações. Os certificados já emitidos segundo a versão anterior terão seu prazo de validade respeitado e entrarão em vigor após seu vencimento. Portanto as empresas construtoras terão que se adequar o mais breve possível as novas exigências.

2.1.2.2 **Gestão da Qualidade**

De acordo com Ohasi; Melhado (2004), a certificação de qualidade é um instrumento de validação de um sistema, segundo alguns requisitos previamente determinados, que possibilita a uma organização estruturar-se conforme os princípios básicos de qualidade. Esse instrumento não deve se tornar um fim em si mesmo e sim o início de um processo de evolução contínua, em busca de metas audaciosas e inovadoras que permitam a sobrevivência competitiva em longo prazo.

Segundo a ABNT (2008), a ISO 9001 se baseou no modelo de processos, tomado como base oito princípios de gestão da qualidade, entre eles:

- foco no cliente: atendimento de necessidades atuais e futuras do cliente, e procurar exceder suas expectativas;
- liderança: manter as pessoas envolvidas no propósito de atingir objetivos da organização;
- envolvimento das pessoas: é a essência da organização e seu envolvimento é primordial para o sucesso da organização;
- abordagem de processo: é o resultado alcançado mais eficientemente quando atividades e recursos são gerenciados como um processo;
- abordagem sistêmica: identificar, compreender e gerenciar os processos interrelacionados como sistema para eficiência e eficácia a fim de atingir os objetivos da organização;
- melhoria contínua: a melhoria continua do desempenho global da organização deveria ser um objetivo permanente;
- abordagem baseada em fatos: decisões eficazes são baseadas em dados e informações;
- benefícios mútuos com fornecedores: a organização e os fornecedores são interdependentes, e uma relação de benefícios aumenta a capacidade de ambos em agregar valor.

Estes princípios, representados na figura 1, demonstram que os clientes desempenham um papel significativo na definição dos requisitos como entradas. O monitoramento da satisfação dos clientes requer a avaliação de informações relativas à percepção dos clientes sobre como a organização tem atendido aos requisitos do cliente.

Figura 1 - Modelo de abordagem por processos



Fonte: Adaptado de Mello *et al.* (2002, apud Ohasi; Melhado, 2004)

No processo de gestão da qualidade, adicionalmente, pode ser aplicada a metodologia *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), para todos os processos (ABNT, 2008). O PDCA pode ser descrito como:

- *Plan* (planejar): estabelecer os objetivos e processos necessários para fornecer resultados de acordo com requisitos do cliente e políticas da organização;
- *Do* (fazer): implementar os processos;
- *Check* (chechar): monitorar e medir processos e produtos em relação as políticas, aos objetivos e aos requisitos para o produto e relatar os resultados;
- *Act* (agir): executar as ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo.

Segundo Gehlen (2008), a ISO 9001 e o PBQP-H, possuem como contribuição à sustentabilidade aplicada aos canteiros de obras os seguintes aspectos: (a) verificação de materiais; (b) introdução de atividades relacionadas à rastreabilidade dos serviços; (c) procedimentos de compras; (d) foco no cliente; (e) elaboração de planejamento detalhado de obra que inclui o projeto do canteiro; (f) planejamento das atividades; (g) desenvolvimento de ambiente propício; (h) capacitação dos profissionais envolvidos e (i) comprometimento em destinar corretamente os resíduos e efluentes de obra.

A introdução destas certificações em uma organização propicia mudanças de cultura, apesar de não serem contempladas com especificações diretas relativas a aspectos ambientais ou sociais.

2.1.2.3 Gestão Ambiental

A ISO 14001:2004 abrange o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e constitui o sistema de gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e gerenciar seus aspectos ambientais (ABNT, 2004). A política ambiental deve ser definida pela alta administração e possui três pilares: prevenção, melhoria e conformidade. Esta política embasa o estabelecimento dos objetivos e metas ambientais.

Segundo a ABNT (2004), o escopo de um Sistema de Gestão Ambiental abrange: (a) entrada de recursos; (b) saída de resíduos; (c) entrega dos produtos; (d) PDCA para todos os processos e (e) todas as atividades dentro dos limites da empresa. Logo, a ISO 14001 é uma estrutura para gerenciamento dos aspectos ambientais significativos que a empresa pode controlar ou influenciar. No entanto, a obtenção do certificado ISO 14001, vincula-se a uma série de exigências tais como:

- a) elaboração de uma política ambiental que represente seus produtos e serviços e que seja divulgada entre os funcionários e a comunidade;
- b) a empresa precisa ter procedimentos que permitam identificar, conhecer, administrar e controlar os aspectos ambientais, isto é, os resíduos que ela gera (emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos sólidos), durante o processamento e uso de determinado produto;
- c) as exigências legais devem ficar claras a direção da empresa e aos funcionários bem como as documentações necessárias para seu cumprimento.

Gehlen (2008) aponta que, enquanto nos sistemas de gestão da qualidade (normas ISO 9001) são tratadas as necessidades dos clientes, nos sistemas de gestão ambiental (normas ISO 14001) são atendidas as necessidades de proteção ambiental requeridas pela sociedade. Desta forma, para a série de normas ISO 9001, o produto é o resultado de processos ou atividades intencionais, enquanto que na série ISO 14001 o produto resultante é não intencional: resíduos e poluentes.

2.1.2.4 Gestão da Avaliação da Segurança e Saúde no Trabalho

A Norma OHSAS 18001:2007, da série de Avaliação da Segurança e Saúde no Trabalho, em inglês *Occupational Health and Safety Assessment Series* (OHSAS), é o documento que acompanha a norma OHSAS 18002, que abrange as diretrizes para a implementação da OHSAS 18001. Estas normas foram desenvolvidas em resposta à demanda de clientes por uma norma reconhecida para Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), com base na qual seus sistemas de gestão possam ser avaliados e certificados (ABNT, 2007).

A norma OHSAS 18001 foi desenvolvida para ser compatível com as normas para sistemas de gestão ISO 9001 (gestão da qualidade) e ISO 14001 (gestão do meio ambiente), a fim de facilitar a integração dos sistemas de gestão da qualidade, ambiental e da segurança e saúde ocupacional, conforme os objetivos da organização.

Segundo a ABNT (2007) os objetivos da norma são: (a) estabelecer um sistema destinado a eliminar ou minimizar o risco para os trabalhadores e para as outras partes interessadas que possam estar expostas a riscos associados às suas atividades; (b) implementar, manter e melhorar de forma contínua o sistema, (c) assegurar-se da conformidade com a política de SSO que a empresa estabelecer; (d) demonstrar essa conformidade a terceiros; (e) obter a certificação ou o reconhecimento de seu sistema de gestão por uma organização externa.

A norma OHSAS 18001 possui um procedimento para consulta e comunicação, que na construção civil é realizada através de: (a) Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), que visa a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, buscando conciliar trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde de todos os trabalhadores, e (b) Diálogos Diários de Segurança (DDS) que são reuniões diárias, antes do início das atividades, envolvendo todo o corpo da obra com foco em instruções de saúde e segurança (ABNT, 2007).

2.1.2.5 Gestão da Avaliação da Responsabilidade Social

A norma SA 8000:2008 se refere a avaliação da responsabilidade social existente para empresas, fornecedores e vendedores. Esta norma especifica requisitos de responsabilidade social objetivando possibilitar a empresa: (a) desenvolver, manter e

executar políticas e procedimentos com o objetivo de gerenciar aqueles temas os quais ela possa controlar ou influenciar, e (b) demonstrar para as partes interessadas que as políticas, procedimentos e práticas estão em conformidade com os requisitos desta norma (ABNT, 2008).

Segundo a ABNT (2008), para ser socialmente responsável uma empresa deve se comprometer em operacionalizar a responsabilidade social padrão SA8000 em acordo com os seguintes requisitos: (a) não permitir: trabalho infantil, trabalho forçado, discriminação de qualquer espécie, nem práticas disciplinares; (b) assegurar a saúde ocupacional e segurança; (c) garantir a liberdade de associação e direito a negociação coletiva; (d) respeitar os horários de trabalho, que não devem ultrapassar 48 horas/semana, além de 12 horas extra/semana; (e) Garantir o efetivo cumprimento dos requisitos dos sistemas de gestão.

Assim como as anteriores, a norma SA 8000, mantém a estrutura que enfatiza a importância de sistemas de gestão para a melhoria contínua e foi desenvolvida para ser compatível com as normas para sistemas de gestão ISO 9001 (gestão da qualidade), ISO 14001 (gestão do meio ambiente) e OHSAS 18001 (gestão da segurança e saúde ocupacional), formando o Sistema de Gestão Integrado (SGI).

2.1.3 CANTEIROS DE OBRAS

Após conhecidas as ferramentas de gestão existentes, serão apresentados alguns conceitos e definições de canteiros de obras, objeto desta pesquisa. A ICC, diferente de outras indústrias, tem como local de produção o canteiro de obras, que exposto a céu aberto gera uma série de inconvenientes e impactos à cidade e ao meio ambiente. É no canteiro de obras onde será gerado o produto final da ICC, que é durável e continuará impactando durante toda sua vida útil.

O canteiro de obras é definido na Norma Regulamentadora NR 18 (MTE, 2002), como sendo a área de trabalho fixa e temporária onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra. Maia e Souza (2003) o definem como o local onde os recursos de produção: mão de obra, materiais e equipamentos, estão dispostos, organizados e distribuídos de forma a apoiar e a realizar os trabalhos de construção, devendo-se levar em consideração os requisitos de gestão, racionalização, produtividade e segurança dos operários. Para Serra; Menezes

(2003), o canteiro de obras é uma estrutura dinâmica e flexível, e que durante a obra, assume características bastante distintas em função de seus diversos agentes.

O Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT) recomendado pela NR-18, estabelece metas e prioridades nas ações de prevenção aos riscos ambientais na ICC, devendo constar obrigatoriamente nas empresas com mais de vinte trabalhadores. Esse programa exige, entre outros documentos, o arranjo físico inicial do canteiro de obras, o que de certa forma veio incentivar as empresas a repensarem os sistemas de produção e a organização de canteiros.

Segundo Ferreira (1998), o canteiro de obras precisa propiciar a infraestrutura necessária para a produção do edifício com recursos disponíveis no momento necessário a sua utilização. O autor enfatiza que um canteiro de obras organizado propicia a otimização dos trabalhos, a redução das distâncias entre estocagem e emprego do material e a redução dos fatores de risco de acidentes. Vieira (2006) acrescenta que a organização evita desperdícios de tempo, materiais e qualidade aos serviços executados. Logo, a organização do canteiro consiste no uso racional do terreno não ocupado pela edificação para instalação da fábrica que vai produzir a edificação: o canteiro de obras.

Quanto maior for o cuidado com o projeto do canteiro de obras e sua implantação, maiores serão as chances de sucesso quanto aos índices de produtividade, qualidade e principalmente segurança para o trabalhador (SAURIN, 1997; FERREIRA, 1998, SOUZA, 2005). Segundo esses autores o planejamento dos espaços físicos, abrange além da simples identificação dos espaços necessários e da elaboração de projetos de arranjo físico, deve também definir uma sequência de atividades, entre elas: (a) cronograma da obra; (b) sistemas e métodos construtivos; (c) equipamentos disponíveis e (d) demanda e disponibilidade de espaços.

Ações de melhorias de produtos e processos devem ser aplicadas no canteiro de obras, pois nele estão os principais recursos financeiros e humanos e é onde ocorrem grandes impactos ambientais e sociais da construção civil (GEHLEN, 2008; CARNEIRO, 2010).

Considerando-se as três principais fases de uma obra: (a) fase inicial; (b) fase intermediária; e (c) fase final, Araújo (2009) subdivide-as e as relaciona com atividades correlatas (quadro 3). Segundo Souza (2005) as fases com maior

consumo de material e demanda por mão de obra são os serviços referentes a estrutura de concreto armado e os revestimentos internos e externos.

Quadro 3 - Atividades relacionadas às fases da obra

Fases da obra		Atividades
Fase inicial Corresponde à movimentação de terra, execução das fundações	Serviços preliminares	Demolição Limpeza superficial do terreno
	Infra estrutura	Fundações Rebaixamento do lençol Escavações e contenções
Fase intermediária Corresponde ao grande volume de produção: estrutura, cobertura, alvenaria e instalações	Estrutura	Estrutura
	Vedações verticais	Alvenarias/ Divisórias Esquadrias
	Cobertura e proteção	Telhado Impermeabilização
Fase final Corresponde a fase de revestimentos, e acabamentos finais	Revestimentos verticais	Revestimentos verticais
	Pintura	Pintura
	Pisos	Pisos
	Sistemas prediais	Sistemas prediais
	Rede e vias	Redes enterradas e aéreas Terraplanagem/ Pavimentação Drenagem superficial

Fonte: Adaptado de Araújo (2009)

Silva (2000); Vieira (2006) defendem que a logística aplicada ao planejamento e organização do canteiro de obras visa garantir: (a) dimensionamento dos recursos (pessoas e materiais); (b) disponibilidade destes recursos; (c) armazenamento de matérias-primas e bens processados; (d) fluxo e a sequência das atividades de produção e (e) gestão das informações relacionadas aos fluxos físicos de produção. A adoção desses itens de maneira eficiente e eficaz pode afetar toda a cadeia de suprimentos (materiais ou serviços) envolvida na execução de um empreendimento, podendo ocorrer, antes do início ou durante a execução.

Desta forma o canteiro de obras deve ser planejado para cada fase ou etapa distinta de uma obra, modificando-se a fim de se adequar a cada nova etapa com o objetivo de obter o melhor desempenho das atividades ali desenvolvidas. Sua modificação se dá ao longo de sua execução em função dos materiais presentes, dos serviços a serem executados, dos equipamentos utilizados e da mão de obra alocada nos serviços, e deve ocorrer sempre de forma racional e otimizada.

2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Neste item são abordados tópicos relativos ao desenvolvimento sustentável, construção sustentável e metodologias de avaliação de sustentabilidade com enfoque nas exigências para a fase de canteiro de obras.

2.2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Inúmeras definições foram e ainda são elaboradas para o conceito de desenvolvimento sustentável, entre elas, uma das mais conhecidas é a definição elaborada no Relatório *Brundtland*, publicado pela CMMAD, que diz:

O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos chave: 1- o conceito de “necessidades”, sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade; 2- a noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras (CMMAD, 1991, p.46).

Desta definição apresentada, ainda consta que o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e da compatibilidade entre desenvolvimento e preservação se harmonizam com as necessidades de gerações presentes e futuras (CMMAD, 1991). De acordo com Edwards (2005), esta talvez seja o maior imperativo para o desenvolvimento global do século XXI, cujas repercussões foram muito abrangentes e impactantes.

Gibbertt, (2003, apud Sattler, 2007, p.22), define os termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: “sustentabilidade é viver dentro da capacidade de suporte do planeta e desenvolvimento sustentável é aquele desenvolvimento que conduz à sustentabilidade”. Entretanto Sachs (2002) aborda que independente de uma definição exata, o desenvolvimento sustentável é um desafio mundial. O autor acredita que a configuração do mundo se encontra desequilibrada devido ao elevado padrão de consumo e emissões de poluições e resíduos dos países do hemisfério norte quando comparados com os países do hemisfério sul.

Diante disso, o desenvolvimento sustentável pode ser sintetizado como sendo uma busca pelo equilíbrio entre o que seja ecologicamente sustentável, socialmente desejável e economicamente viável, descrita em função do “tripé da sustentabilidade”, que congrega as dimensões ambiental, social e econômica (SACHS, 2002; EDWARDS. 2005). Somado a estas três dimensões Silva *et al.* (2007), acrescenta as dimensões política e cultural e Sachs (2002) acrescenta a dimensão territorial (quadro 4).

Quadro 4 – As diversas dimensões da sustentabilidade

Dimensões	Características
Ambiental (ecológica)	Respeitar a capacidade de autodepuração ⁶ dos ecossistemas naturais visando a substituição do uso de recursos não-renováveis pelos renováveis aumentando sua eficiência. Reduzir da geração de poluição desde a extração de matérias-primas até o seu consumo.
Social	Alcançar a homogeneidade social, com distribuição de renda justa, com igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais. Melhorar a interação dos trabalhadores com os direitos trabalhistas, encargos, e outros.
Econômica	Sugerir a preocupação com a perda da autonomia produtiva das realidades locais em favor de grandes economias. Ressaltam a equidade de distribuição de riquezas e renda, reduzindo diferenças sociais.
Política	Participação das pessoas na tomada de decisões da sociedade, possibilitando a democratização dos processos, respeitando diferenças individuais e modificando praticas e políticas atuais de exclusão e discriminação, baseado no principio de igualdade.
Cultural	Valorizar os costumes locais, respeitando a diversidade das culturas dos povos, em suas várias formas de expressão. Equilíbrio entre o respeito a tradição e inovação, manutenção das características locais de cada região.
Territorial	Configurações urbanas e rurais balanceadas com a melhoria do meio-ambiente urbano, proteção a diversidade biológica concomitantemente com a qualidade de vida das pessoas.

Fonte: Adaptado de Sachs (2002) e Silva *et al.* (2007)

Todas são dimensões indissociáveis quando se pretende avaliar o caráter sustentável ou não de qualquer atividade (SILVA *et al.*, 2007), onde ações no ambiente podem ter efeitos econômicos que podem gerar efeitos sociais e políticos e ainda apresentar reflexos culturais, isto é, uma depende da outra e devem estar relacionadas a um determinado local e tempo.

Dentre as dimensões da sustentabilidade descritas, a dimensão social é a mais importante para a geração de mudanças nos panoramas da sociedade. Segundo

⁶ Auto: processo e depuração: purificação, portanto autodepuração pode ser considerado um processo de purificação dos ecossistemas naturais.

Saugo; Martins (2012), o homem é o principal agente de todo o processo (social, ambiental, cultural ou econômico) e, se as suas principais necessidades não estiverem sendo atendidas não há sustentabilidade.

Somado a isso, o termo desenvolvimento sustentável só faz sentido quando existir equilíbrio nas relações homem/natureza e também harmonia nas relações homem/homem atingindo maior igualdade entre as classes sociais (LAYRARGUES, 1994, apud KRONKA, 2002).

2.2.2 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

A sustentabilidade vem assumindo um papel cada vez mais importante no mundo dos negócios em geral e das empresas do setor da construção (SOUZA, 2013). Segundo o autor, nos últimos anos, vem se traçando um cenário em que as exigências da sociedade civil, de investidores, financiadores e consumidores estão obrigando as empresas do setor a levarem em conta o alto impacto ambiental e social das suas atividades. Desta forma, as empresas do setor precisam se adequar.

Nos anos 70 o mundo se deparou com uma carência de recursos energéticos em todos os segmentos da economia e, se iniciaram nesta época, os debates sobre como obter maior eficiência nos processos industriais, produtos e também nas edificações (COSTA, 2009). A partir da Eco 92, começaram a surgir investigações em busca de sistemas construtivos com conservação de energia e conceitos de ecologia nos seus processos e, junto com isso, os primeiros conceitos de construção sustentável.

Esses conceitos se apóiam em princípios que buscam a racionalização da gestão dos recursos naturais, o desenvolvimento de matérias primas e energias renováveis, a redução da quantidade de água e energia utilizadas, o reaproveitamento das águas, entre outros (NAKAMURA, 2006). A construção sustentável tem um papel fundamental no desenvolvimento e incentivo da cadeia produtiva da construção civil, direcionando-a a um foco mais ecológico, buscando reverter o quadro de degradação ambiental e colaborando para a preservação dos recursos naturais para usos futuros das próximas gerações.

Araújo (2011) apresenta as linhas mestras e ações para a construção sustentável

(quadro 5). Segundo o autor, estas devem ser implantadas desde a fase de planejamento da edificação e abrange gestão dos materiais, água, energia, resíduos, qualidade do ar, conforto termo-acústico, entre outros.

Quadro 5 – Linhas mestras e principais ações da construção sustentável

Linhas mestras	Principais ações
Planejamento sustentável	Iniciar na etapa de planejamento; Dimensionar de forma correta os ambientes com objetivo de evitar reformas; Utilizar materiais com extensa vida útil.
Aproveitamento passivo dos recursos naturais	Utilização de tecnologias passivas; Garantir o uso da iluminação natural; Prever as aberturas voltadas para a correta insolação; Garantir bem estar e integração ao entorno e em ambientes externos e internos.
Eficiência energética	Utilizar equipamentos de baixo consumo e iluminação artificial eficiente; Utilizar aquecimento solar e fotovoltaico.
Gestão de economia de água	Tratar a água servida e reutilizá-la; Utilizar equipamentos de baixo consumo.
Gestão dos resíduos	Minimizar resíduos e cuidar do seu correto descarte.
Qualidade do ar no ambiente interior	Utilizar materiais de fácil manutenção evitando materiais que acumulem poeira; Utilizar a ventilação natural para renovação do ar.
Conforto termo acústico	Garantir conforto ambiental com a correta insolação e ventilação dos ambientes; Proteger fachadas criando sombreamentos, recuando paredes, protegendo as janelas e criando varandas; Utilizar telhados verdes.
Uso racional de materiais	Utilizar materiais recicláveis que possam ser reciclados na demolição da edificação e de baixa manutenção.
Uso de produtos e tecnologias ambientalmente amigas	Utilizar produtos que tenham sido fabricados sem agredir o meio ambiente e que sejam economicamente vantajosos ao local onde é produzido.

Fonte: Adaptado de Araújo (2011)

Estas ações abrangem principalmente a fase de planejamento e projeto onde a seleção dos materiais deve prioritariamente ser baseada no seu desempenho ambiental, vida útil, consequências a saúde e garantia de conforto ao usuário.

Segundo Kronka (2002), esta nova forma de construir, ecológica, verde, de baixo impacto ambiental, deve buscar além de minimizar os impactos gerados ao meio ambiente integrar a edificação, criando efeitos positivos ao meio ambiente. Por isso a autora propõe uma definição para sustentabilidade na arquitetura:

É uma forma de promover uma busca de maior igualdade social, valorização dos aspectos culturais, maior eficiência econômica e um menor impacto ambiental nas soluções adotadas nas fases de projeto, construção, utilização, reutilização e reciclagem da edificação, visando a distribuição equitativa da matéria-prima, garantindo a competitividade do homem e das cidades (KRONKA, 2002, p.8).

Outros autores corroboram com esta opinião, entre eles BRE;CAR;ECLIPSE (2002, apud SILVA, 2003), defendem que a construção sustentável tem compromissos com a sustentabilidade econômica, sustentabilidade ambiental e sustentabilidade social, conforme definições no quadro 6.

Quadro 6 – Compromissos da construção sustentável

Sustentabilidade econômica	Sustentabilidade ambiental	Sustentabilidade social
Aumentar a lucratividade e crescimento através do uso mais eficiente de recursos, incluindo mão de obra, materiais, água e energia.	Evitar efeitos perigosos e potencialmente irreversíveis no ambiente através do uso cuidadoso de recursos naturais, minimização de resíduos e proteção.	Responder as necessidades de pessoas e grupos sociais envolvidos em qualquer estágio do processo de construção (do planejamento a demolição), provendo alta satisfação do cliente e do usuário, e trabalhando estreitamente com clientes, fornecedores, funcionários e comunidades locais.

Fonte: Adaptado de BRE;CAR;ECLIPSE (2002, apud Silva, 2003)

Para os autores, a construção sustentável é a aplicação harmônica e equilibrada desses compromissos. Por sua vez, Rovers (2001, apud Gehlen, 2008) acrescenta a este pensamento três níveis, sendo: (a) construções atentas ao meio ambiente; que reduzam os impactos relativos ao uso de energia, água e recursos materiais; (b) construções que incluam aspectos relacionados a construções e ao meio ambiente (flora, fauna, infra-estrutura, qualidade do ar e projeto urbanístico); e (c) vida sustentável, que consideram o modo de vida diário de uma maneira que garanta um padrão de vida elevado e signifique que políticas e ações econômicas trabalhem juntas para aumentar o bem estar geral.

Segundo os autores, havendo equilíbrio entre estes três níveis, os impactos ambientais e as mudanças climáticas relacionadas às atividades da construção civil serão reduzidos.

2.2.3 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

A partir da década de 90 começaram a surgir na Europa, Estados Unidos e Canadá as metodologias de avaliação de sustentabilidade de edificações, cujo objetivo é

atender as metas ambientais elaboradas durante a Eco 92. Esses métodos buscam encorajar a demanda do mercado por níveis superiores de desempenho ambiental nas edificações (SILVA, 2000).

Gehlen (2008) aponta que, as metodologias de certificação de sustentabilidade em edifícios são uma maneira de incentivo a busca pela sustentabilidade na ICC, e funcionam também como orientação ao mercado quanto ao desempenho esperado para os edifícios. Além de levar a uma mudança de atitude pela empresa como um todo e um ajuste da cadeia produtiva para poder atender a estas mudanças, envolvendo investidores, coordenadores, projetistas e construtores.

Por sua vez, Degani (2010) defende que estas metodologias podem ser vistas como mecanismos indutores do aperfeiçoamento do desempenho das edificações, e que o reconhecimento das soluções de sustentabilidade aplicada nos edifícios submetidos à avaliação, é capaz de aumentar a demanda por empreendimentos mais sustentáveis. Segundo a autora, a aplicação das avaliações disponibiliza informações aos investidores e usuários, permitindo a diferenciação entre empreendimentos com vários níveis de desempenho, interferindo no valor de mercado destes produtos.

Na literatura verificam-se diversas metodologias de avaliação de sustentabilidade em edificações, desenvolvidas de acordo com o contexto de cada país. Como não é o foco apresentar as metodologias detalhadamente, o quadro 7 apresenta algumas delas, indicando nome, país de origem e ano de surgimento. Silva (2003) registra incoerências relativas a se “importar” metodologias de avaliação de desempenho ambiental estrangeira, e propõe em seu trabalho, indicadores mais adequados para a avaliação de desempenho de edifícios de escritórios brasileiros.

Em geral estas metodologias buscam avaliar os aspectos que abrangem o ciclo de vida de uma edificação, entre eles: uso da energia, da água, do solo, poluição, uso dos materiais e sua seleção, transporte e outros. A partir destes parâmetros investigados, são atribuídos créditos por categorias e enfim são classificadas ambientalmente, segundo os critérios particulares de cada metodologia.

Quadro 7 – Metodologias de avaliação de sustentabilidade

Metodologia	País	Ano
BREEAM <i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>	Inglaterra	1990
BEPAC <i>Building Environmental Performance Assessment Criteria</i>	Canadá	1993
Green Building Challenge	Vários países	1996
LEED <i>Leadership in Energy & Environmental Design</i>	EUA	1999
CASBEE <i>Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency</i>	Japão	2002
Green Star	França	2002
HQE <i>Haute Qualité Environnementale</i>	França	2005

Fonte: Adaptado de Gehlen (2008)

Neste contexto, é importante registrar a norma brasileira ABNT NBR 15575 “Edificações Habitacionais – Desempenho”, prevista inicialmente para entrar em vigor em março de 2010, porém, apresentava algumas exigências aquém das expectativas da sociedade, desta forma, após dois anos de revisão e estudos, entrou em vigor a partir de julho de 2013. Esta norma constitui importante e indispensável marco para a modernização tecnológica da construção brasileira e melhoria da qualidade das habitações (MARTINS, 2013).

Em relação a fase de construção da edificação, algumas metodologias internacionais de avaliação de sustentabilidade existentes incluem requisitos relativos, outras somente determinam exigências considerando as outras fases do ciclo de vida da edificação. O quadro 8, elaborado baseado em Cardoso (2006), apresenta as principais metodologias de avaliações existentes e as principais exigências relativas a fase de canteiro de obras

Quadro 8 – Exigências das metodologias internacionais relativas a canteiro de obras

Metodologia	País	Principais exigências relativas a canteiro de obras
(BREEAM) <i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>	Inglaterra	Gestão: triagem e reciclagem dos resíduos no canteiro; minimização riscos de poluição (ar, solo, água); uso de madeira de manejo sustentável, Reuso e reciclagem; qualidade da obra Ecologia: trata da preservação de árvores com troncos de diâmetro acima de 100 mm, de lagoas e de córregos.
(CASBEE) <i>Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency</i>	Japão	Incentivo ao uso de materiais reciclados; Reuso de componentes estruturais, Emprego de madeiras provenientes de florestas sustentáveis.
(HQE) <i>Haute Qualité Environnementale</i>	França	Otimização da gestão dos resíduos do canteiro; Redução dos incômodos, poluições e consumos gerados pelo canteiro; Exigência que o empreendedor implante Sistema de Gestão de Empreendimento ⁷ (SGE) para continuação das medidas estabelecidas.
Certification Habitat et Environnement	França	Mecanismo para a correta contratação das empresas que atuam no canteiro; Destinação final dos resíduos; Preparação do canteiro; Controle dos impactos ambientais do canteiro; Balanço ambiental do canteiro.
GBToll <i>Green Building</i>	Consórcio entre países	Minimização da quantidade de resíduos sólidos gerados pela implantação de um plano de gestão de resíduos; Minimização dos impactos a cursos d água e a outras características do terreno; Minimizar acidentes de trabalho que causem ferimentos ou mortes nos trabalhadores.
Green Star	Austrália	Não inclui exigências relativas a canteiro de obras
(LEED) <i>Leadership in Energy & Environmental Design</i>	Estados Unidos	Controle de erosão e de assoreamento, através de monitoramento da erosão visando a redução dos possíveis impactos negativos na qualidade da água e ar. Gestão dos resíduos do canteiro onde os recursos recicláveis voltam para os responsáveis pela sua produção (logística reversa), exigência de implantação de plano de gestão de resíduos, plano de gestão da qualidade do ar nos ambientes internos da construção

Fonte: Adaptado de Cardoso (2006)

⁷ (SGE) Sistema de gestão que permite definir a qualidade ambiental pretendida para um empreendimento e contribui para a organização de forma a atingir a meta estabelecida.

Nesta pesquisa estudaram-se os seguintes sistemas de avaliação de sustentabilidade no Brasil: LEED® Brasil e sistema Alta Qualidade Ambiental (AQUA), relativos às exigências para a fase de canteiro de obras.

O sistema LEED® Brasil é baseado no LEED norte americano adaptado para a realidade brasileira, e é gerenciado pelo *Green Building Council* Brasil (GBC). Este órgão recebeu o primeiro pedido de um empreendimento brasileiro em 2004 e hoje o país é o quarto no *ranking* mundial de construções verdes com 51 pedidos certificados e 525 pedidos em processo de certificação (GBC Brasil, 2013). Em relação às exigências e preocupações relativas aos canteiros de obras são mantidas as existentes no LEED norte americano, que abrangem: o controle da erosão e de assoreamento e a gestão dos resíduos do canteiro, conforme detalhado anteriormente no quadro 8.

O Processo AQUA foi inspirado no sistema Francês HQE adaptado para o Brasil pela Fundação Vanzolini, ligada ao Departamento de Engenharia de Produção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). É o primeiro selo de certificações sustentável brasileiro possuindo quatorze categorias de critérios de desempenho da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). De acordo com FCAV (2010), a categoria nº 3 do processo AQUA refere-se a canteiros de obras com baixo impacto ambiental e as preocupações referentes a este item estão descritas no quadro 9.

Quadro 9 – Categoria 03: canteiros de obras com baixo impacto ambiental

Preocupações	Limitação dos incômodos: Sonoros, visuais, de circulação de veículos, emissão de material particulado, lama, derramamento de concreto.
	Limitação dos riscos de poluição podendo afetar o terreno, os trabalhadores e a vizinhança Efeitos negativos aos solos, subsolos, água e ar
	Gestão dos resíduos do canteiro de obras Minimização da produção de resíduos, beneficiamento e correta destinação
	Controle dos recursos água e energia: Controle do uso dos recursos, água e energia
	Balanco do canteiro de obras: Realizado no final da obra com a finalidade de medir os esforços e efeitos das disposições ambientais implementadas

Fonte: Adaptado FCAV (2010)

Observa-se que o processo AQUA estabelece boas práticas relativas ao controle dos recursos, água e energia, requer a elaboração de um plano de gestão de

resíduos, redução dos incômodos sonoros e visuais, poluição da água e ar. Estabelece que ao final seja feito um balanço do canteiro de obras relativo às ações realizadas e efeitos das disposições ambientais implementadas.

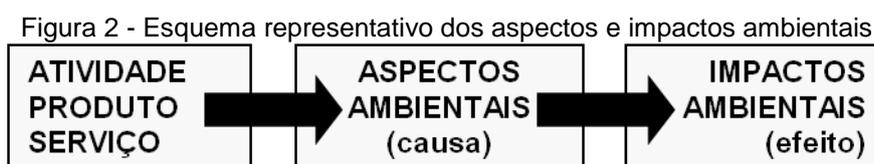
Percebe-se que as preocupações relativas ao canteiro de obras com baixo impacto ambiental do processo AQUA, e também do LEED possuem ênfase na dimensão ambiental da sustentabilidade. Esta situação contribui, mas não garante a sustentabilidade da edificação, visto que os aspectos sociais e econômicos são muito importantes e não devem ser negligenciados, bem como os outros aspectos: culturais, políticos e territoriais abordados anteriormente.

2.3 CANTEIROS DE OBRAS SUSTENTÁVEIS

Neste item são apresentados os aspectos e impactos provenientes da atividade de construção da edificação, onde alguns aspectos são detalhados, bem como diretrizes para minimizá-los. Em seguida apresentam-se itens relativos à qualidade interna no canteiro de obras, e, por fim, pesquisas existentes no contexto internacional e nacional relacionadas ao tema.

2.3.1 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

As atividades e serviços realizados, e os produtos utilizados na construção civil geram aspectos ambientais, que por sua vez causam impactos ambientais (figura 2), como causa e efeito. Estes elementos conseqüentes das atividades realizadas nos canteiros de obras podem ser controlados, por meio de ações gerenciais ou tecnológicas (DEGANI, 2003; ARAÚJO, 2009).



Fonte: Adaptado de Degani (2003); Araújo (2009)

Araújo (2009) elaborou uma lista de aspectos ambientais decorrentes das atividades da construção civil e dividiu-a em quatro grandes grupos: (a) recursos; (b)

incômodos e poluições; (c) resíduos e (d) infraestrutura do canteiro de obras. Estes aspectos e os impactos decorrentes estão demonstrados no quadro 10.

Quadro 10 - Aspectos e impactos ambientais

Grupos	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Recursos	Consumo e desperdício de recursos, água e energia	Esgotamento dos recursos
Incômodos e poluições	Geração de resíduos sólidos e perigosos Emissão de vibração e ruídos Emissão de material particulado Renovação do ar Manejo de materiais perigosos	Poluição sonora Poluição visual Poluição do ar Contaminações ar, solo e água
Resíduos	Perdas Manejo dos resíduos Destinação dos resíduos Queima de resíduos no canteiro	Contaminações ar, solo e água Deposição de resíduos
Infraestrutura do canteiro de obras	Demolições Supressão de vegetação Risco de desmoronamentos Esgotamento de águas servidas Risco de perfuração de redes Ocupação da via pública Armazenamento de materiais Circulação de materiais, equipamentos, máquinas e veículos Falta de manutenção e limpeza de ferramentas, equipamentos, máquinas e veículos	Desmatamento Desertificação Assoreamentos Poluições Contaminações ar, solo e água Transtornos à população

Fonte: Adaptado de Araújo (2009)

A identificação dos aspectos é necessária para se conhecer as conseqüências ou efeitos dos impactos ambientais decorrentes, priorizá-los e formular diretrizes para minimizar ou eliminar as interferências negativas causadas ao meio ambiente. Para controlar ou reduzir os impactos ambientais, são definidas tecnologias e ações gerenciais em busca de estabelecer recursos humanos ou materiais: equipamentos adequados, profissionais treinados e capacitados e ferramentas gerenciais (DEGANI, 2003; ARAÚJO 2009).

Os impactos ambientais advindos destes aspectos podem ocorrer em diferentes níveis de abrangência: (a) no ambiente da obra (informalidade trabalhista, condições de saúde, segurança e bem estar dos trabalhadores, qualidade do ar); (b) nas suas proximidades imediatas (resíduos, poluição do ar, visual, sonora, vias e circulações inadequadas, interferências nas vias por estacionamento inadequado); (c) mais abrangente, ou seja, junto à população em geral e ao meio ambiente (contaminações ar, solo, água, esgotamento recursos) (NIANG; SOARES, 2004;

GEHLEN, 2008; ARAÚLO, 2009). A figura 3 apresenta um esquema dos níveis de abrangência dos impactos gerados pelos canteiros de obras.

Figura 3 – Níveis de abrangência dos Impactos gerados pelos canteiros de obras



Fonte: Adaptado de Niang, Soares (2004); Gehlen (2008); Araújo (2009)

A seguir são descritos alguns aspectos gerados pelas atividades, produtos e serviços da construção civil, bem como algumas diretrizes, encontradas na literatura, para minimizar seus impactos sobre o meio ambiente. Estão divididos nos seguintes tópicos: (a) consumo de recursos materiais, água e energia; (b) resíduos e poluições; e (c) incômodos gerais.

2.3.1.1 Consumo de recursos materiais, água e energia

Os produtos gerados pela construção civil são de grandes proporções e dimensões, tais como: pontes, estradas, edifícios, e outros. O setor é um dos maiores da economia mundial, e o maior consumidor de matérias primas e recursos naturais não renováveis (JOHN, 2000). Os principais impactos do consumo de recursos naturais são a escassez desses materiais, sua extinção, alterações na fauna, flora, entre outros (DEGANI, 2003).

Em um canteiro de obras de uma edificação são consumidas grandes quantidades de materiais, tais como: (a) cimento, agregados (para produção de concreto e argamassa); (b) aço (para produção das armaduras); (c) chapas de compensado, madeira serrada, componentes metálicos (para a confecção das formas); (d) blocos e tijolos, argamassa (para confecção das alvenarias); e outros, além de água e energia (SOUZA, 2005). E as atividades são desenvolvidas, muitas vezes, sem o devido planejamento, trazendo diversas consequências negativas, tais como perdas, desperdícios e impactos negativos ao meio ambiente.

Segundo Santos *et al.* (2000); Souza (2005) as perdas no processo de produção dos edifícios tem efeito significativo no consumo de materiais. Envolve tanto os desperdícios de materiais quanto a execução de tarefas desnecessárias, gerando custos adicionais sem agregar valor. Em contribuição à sustentabilidade na fase de construção, o controle das perdas pode ser alcançado através de: (a) racionalização da produção; (b) gestão do consumo dos materiais; (c) treinamento e (d) motivação dos trabalhadores.

Por isso, algumas atitudes podem colaborar para a minimização desses impactos e conseqüentemente para a sustentabilidade nos canteiros de obras, entre eles: (a) utilização de materiais provenientes da localidade; (b) utilização de madeira e areia certificadas; (c) utilização dos princípios dos 3 R's (redução, reutilização e reciclagem) (JOHN, OLIVEIRA; LIMA, 2007; GEHLEN, 2008; ARAÚJO, 2009).

A escolha pela utilização de materiais fabricados em locais próximos a realização da obra, permite reduzir emissões e consumos de combustíveis decorrentes do transporte, que na grande maioria das vezes é feita por transportes rodoviários, entre outros aspectos sociais e econômicos (JOHN; OLIVEIRA; LIMA, 2007). Esses mesmos autores relatam que a madeira é um dos recursos mais consumidos pela construção civil e a sua extração indiscriminada leva a prejuízos a fauna e flora, por isso é importante conhecer sua procedência.

No Brasil os sistemas da *Forest Stewardship Council* (FSC) e o Sistema de Certificação Florestal Brasileiro do Inmetro (CERFLOR) são utilizados para certificação de madeiras. Além do uso de madeiras certificadas, o uso de madeiras provenientes de florestas plantadas, pode ser uma boa alternativa, visto que, reduz a exploração de árvores nativas (JOHN; OLIVEIRA; LIMA, 2007).

Em relação a recomendação pela aplicação dos princípios dos 3 R's (reduzir, reutilizar e reciclar) nos canteiros de obras, destaca-se a opção pela utilização de produtos recicláveis e reutilizáveis nas instalações provisórias, nos stands de vendas e nas unidades para comercialização, tais como: (a) *containers*⁸ metálicos; (b) telhas ecológicas; (c) *Oriented Strand Board (OSB)*, entre outros materiais, visto que a qualquer tempo novos materiais e tecnologias podem surgir.

Entre os materiais citados, os *containers* metálicos são muito utilizados em *stands* de vendas, escritórios, e outros espaços nos canteiros de obras. Este material pode ser desmontado e reinstalado em outros locais, e, apesar deste potencial de reutilização destacam-se pelo baixo isolamento térmico e acústico (ARAÚJO, 2009). Na figura 4, observa-se uma obra onde o *container* é pintado externamente na cor branca, possui aberturas compatíveis com seu tamanho e é coberto com um telhado em estrutura de madeira e telhas de fibrocimento. Tais medidas visam proteger o *container* metálico, proporcionar uma circulação dos ventos e minimizar o calor.

Figura 4 – Área de vivência com utilização de container



Fonte: Arquivo pessoal

Por sua vez, as telhas ecológicas, que possuem a mesma função das telhas convencionais, de proteger os ambientes das intempéries, são fabricadas a partir do

⁸ *Containers* são recipientes metálicos, de grandes dimensões, destinado ao acondicionamento e transporte de cargas em navios ou trens. São utilizados na construção civil.

resíduo pós consumo de alguns materiais recicláveis tais como: fibras naturais, papel e outros. Apresenta vantagens, entre elas: (a) leveza; (b) flexibilidade; (c) isolante acústico e térmico; (d) incentiva a reciclagem; e (e) não possui toxicidade em sua composição (YOSHIMURA, K.S.O.; YOSHIMURA, H. N.; WIEBECK, H., 2012).

O outro material citado, as chapas OSB são produtos obtidos a partir de toras de eucalipto de reflorestamento. Muito utilizadas em forros, pisos, estruturas de móveis, instalações provisórias de canteiros de obras, entre outros. Suas características de alta resistência mecânica, durabilidade, resistência a intempéries e reaproveitamento, são fatores que vem contribuindo para o crescimento de sua utilização (IWAKIRI *et al.*, 2004).

Além dos recursos materiais, a água e a energia são elementos importantes a serem considerados na etapa de construção da edificação. A água é responsável por significativa parcela de prejuízos ao meio ambiente. As perdas em função do seu uso inadequado, má qualidade dos materiais, componentes e procedimentos podem resultar em maiores volumes de consumo e insumos necessários para o seu tratamento, além da degradação ambiental (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Dessa forma, o consumo de água é composto por uma parcela efetivamente utilizada e outra desperdiçada. Este desperdício é proveniente do uso inadequado, excessivo, negligência, mau desempenho do sistema ou ocorre em função de vazamentos existentes. Por sua vez, o uso racional de energia elétrica destaca-se entre uma das premissas do desenvolvimento sustentável. O uso de fontes não-renováveis de energia gera grande emissão de gases nocivos a atmosfera, apresentando consequências em relação às mudanças climáticas e ambientais (LAMBERTS; TRIANA, 2007). Portanto, torna-se importante atentar à redução no consumo ou uso consciente da energia, também na fase de construção da edificação, buscando-se utilizar equipamentos e lâmpadas com selo do Programa Eletrobrás de Economia de Energia (PROCEL⁹) economizadores de energia.

⁹O selo PROCEL tem por objetivo orientar o consumidor indicando produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética em cada categoria, proporcionando economia na conta de energia elétrica, estimulando a fabricação e comercialização de produtos mais eficientes, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e preservação do meio ambiente.

Embora o consumo de recursos naturais, água e energia pela atividade da construção civil seja um aspecto preocupante, diversas ações para minimizá-los podem ser tomadas (DEGANI, 2003; ARAÚJO, 2009; CIB, 1999): (a) especificar materiais e tecnologias com características renováveis e reutilizáveis; (b) especificar materiais certificados; (c) controlar o desperdício; (d) dar preferência a materiais provenientes da localidade; (e) utilizar equipamentos de baixo consumo de água e energia; (f) realizar inspeções frequentes nos equipamentos; (g) utilizar fontes alternativas de captação de água e energia, e outros.

2.3.1.2 Resíduos e poluições

Os resíduos provenientes de obras de construção civil são aqueles oriundos das diversas atividades realizadas, entre elas: reformas, reparos, construções, demolições, e ainda movimentações do solo (BRASIL, 2002, 2011). Conhecidos como entulhos de obras, resíduos de construção civil (RCC), ou resíduos de construção e demolição (RCD), esses resíduos necessitam de gestão e destinação adequada conforme sua classificação.

A Resolução CONAMA nº307 (BRASIL, 2002, 2011) possui o objetivo de estabelecer diretrizes e critérios para a gestão dos RCC, disciplinando ações de forma a minimizar impactos. Dentre as ações propostas estão a não geração de resíduos, a redução, a reutilização e reciclagem, bem como a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos. Desta forma a Resolução CONAMA nº307 e 431 (BRASIL, 2002, 2011) classificam os RCC em quatro classes, segundo sua destinação final (quadro 11).

Vários estudos e pesquisas científicas são realizados com objetivo de investigar e propor alternativas sustentáveis para minimizar e promover uma destinação responsável para os resíduos de construção civil. A construção civil é uma indústria altamente absorvedora de resíduos em geral, e esta cultura de reaproveitamento e reutilização de resíduos, ainda está sendo inserida na sociedade.

Quadro 11 – Definição das classes e destinação final de RCC

Classe	Definição	Exemplos	Destino
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis	Materiais cerâmicos, argamassas, concretos, solos	Uso imediato ou direcionado a aterros para seu uso futuro
B	Resíduos recicláveis para outras destinações	Plástico, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outros	Associações de catadores ou áreas de armazenamentos para viabilização do seu reaproveitamento
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para sua reciclagem/recuperação	Materiais sem tecnologia de recuperação como: lixas, mantas asfálticas,	Transportados e armazenados e destinados conforme normas técnicas vigentes
D	Resíduos perigosos ou contaminados oriundos de obras em clínicas radiológicas, instalações industriais, outras.	Tintas, solventes, óleos, graxas, telhas de amianto. Oriundos do processo de construção ou contaminados por esses materiais	Transportados e armazenados e destinados conforme normas técnicas vigentes

Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA nº307 e 431 (BRASIL, 2002, 2011)

O gerenciamento de RCC nos canteiros de obras compreende as etapas de segregação, acondicionamento e destinação final, buscando reduzir, reutilizar ou reciclar estes resíduos. A reciclagem nos canteiros de obras, em resíduos classe A, é viável desde que sejam considerados os seguintes aspectos: a correta segregação dos resíduos classe A, a avaliação técnica dos agregados reciclados e a análise de desempenho dos materiais gerados (EVANGELISTA; COSTA; ZANTA, 2010). Todo o processo deve ser sistematizado para ampliar os conhecimentos técnicos e viabilizar sua realização e implantação nos canteiros de obras.

Para os resíduos considerados perigosos ou tóxicos, Niang; Soares (2004) orienta que, resíduos com substâncias tóxicas líquidas, tais como: óleos de máquinas e equipamentos, águas de lavagem de materiais com tintas e solventes, não devem ser eliminadas nas redes coletoras de águas pluviais e de esgoto doméstico, a fim de diminuir os riscos de contaminação e danificação dos sistemas de tratamento das águas e evitar a poluição do solo e águas subterrâneas. Tais substâncias devem ser recolhidas para a realização de um pré tratamento ou o encaminhamento desses rejeitos para órgãos de tratamento e reciclagem, antes do despejo nas redes coletoras. Para a realização de um tratamento adequado para cada tipo de RCC, deve-se seguir orientação do plano de gerenciamento de resíduos implantado na obra.

Alguns fatores contribuem para a minimização dos problemas gerados pelos resíduos das construções nas empresas construtoras, entre eles: (a) adoção de um efetivo projeto de gerenciamento de resíduos; (b) realização de treinamentos frequentes aos funcionários com enfoque na coleta seletiva e reciclagem; (c) conscientização por parte da alta direção e funcionários; e (d) reaproveitamento e reutilização desses resíduos no próprio canteiro de obras, como aterro, ou até como agregado reciclado.

Rembiski (2012) descreve que, nos canteiros de obras visitados na cidade de Vitória (ES), o gerenciamento de resíduos ocorre de forma parcial, apesar de algumas construtoras avaliadas possuírem certificações da série ISO 9001 e PBQP-H nível A. Neste caso, pressupõe-se que após a adoção de práticas de gerenciamento de resíduos e com a obtenção dos primeiros resultados tais como: (a) melhorias em relação à limpeza; (b) organização das atividades e fluxos de materiais; (c) conscientização ambiental; (d) reaproveitamento de parte dos resíduos; certamente mudanças significativas ocorrerão nas atitudes dos profissionais envolvidos.

Para o controle e minimização dos impactos relativos aos resíduos nos canteiros de obras, diversas ações podem ser tomadas pelos agentes intervenientes (ARAÚJO, 2009), entre elas: (a) realizar efetivamente projeto de gerenciamento de resíduos; (b) caracterizar e separar corretamente os resíduos em função da classificação segundo a Resolução CONAMA nº307; (c) contratar empresas licenciadas e cadastradas que possuam áreas de manejo licenciadas para transporte e destino dos resíduos; (d) destinar para reciclagem produtos que possam ser reciclados tais como: papel, plástico, papelão, e outros; (e) reutilizar, sempre que possível, os RCC na própria obra em aterros ou que sejam beneficiados e retornem como agregados; (f) realizar a logística reversa, ou seja, o retorno dos resíduos aos fabricantes.

As poluições geradas pela atividade de construção da edificação, ou seja, o material particulado, apesar de ser um grande causador de danos à saúde do trabalhador e vizinhos à obra, além de danos à flora, fauna, águas e solos, é apenas um dos poluentes encontrados nesta atividade. Rezende (2007) afirma que seu controle deve ocorrer durante toda a etapa de construção da edificação iniciando nos serviços preliminares de demolição, movimentações de terra e segue durante a execução das demais atividades: transportes de materiais em geral, cortes,

perfurações e serragem, nos lançamentos de materiais com ressuspensão, queima de produtos, limpeza e varrição do canteiro de obras, entre outros.

Dessa forma, algumas ações podem ser executadas pelos intervenientes do processo construtivo em relação ao controle e minimização da emissão de material particulado durante as atividades de construção da edificação (REZENDE, 2007; GEHLEN, 2008; ARAÚJO, 2009): (a) priorizar a demolição seletiva¹⁰ ao realizar demolições; (b) realizar a varrição umedecida nos canteiros; (c) utilizar argamassa industrializada, pois reduz a quantidade de material a granel disposto nos canteiros; (d) priorizar a utilização de tecnologias mais industrializadas; (e) armazenar produtos que possam desprender substâncias tóxicas em local separado, ventilado e com restrição de acesso e manuseio; (f) prever local para decantação de águas com material particulado para lavagem de rodas de veículos, máquinas e equipamentos sujos de argamassas e concretos.

2.3.1.3 Incômodos gerais

A população que vive ou trabalha nas proximidades imediatas dos canteiros de obras sofre com incômodos, desconfortos e insegurança. Estes transtornos resultam muitas vezes em atritos que podem comprometer em curto prazo o andamento da obra e, em longo prazo, a imagem da empresa construtora perante a comunidade (TELLO, 2012). Entre os incômodos existentes pode-se destacar: incômodos sonoros, visuais, manutenção precária de vias e calçadas em frente à obra e presença de caçambas e caminhões de carga estacionados inadequadamente, causando interdições parciais ou totais das vias.

Os incômodos sonoros além de causar transtornos à vizinhança, podem afetar também os funcionários internos a obra. O ruído ocupacional é um agente nocivo observado nos ambientes de trabalho e merece uma atenção especial. Muitas vezes está relacionada a vários efeitos prejudiciais ao trabalhador, tais como perdas auditivas irreversíveis induzidas pelo ruído frequente (Regazzi *et al.*, 2004).

¹⁰ Demolição seletiva: processo inverso ao da construção, retirando-se primeiramente elementos não fixos (forros, revestimentos, elementos de cobertura, vedações verticais) e por fim a estrutura;

Araújo (2009); Tello (2012) sugerem uma sensibilização comportamental através de algumas ações: (a) realização de manutenções adequadas nos equipamentos e ferramentas; (b) realização de serviços com emissão de ruídos e vibração em horários comerciais; (c) proteger acusticamente os locais onde são realizadas atividades que produzam ruídos; e (d) orientação constante aos funcionários para que utilizem protetores auriculares.

Outro incômodo proveniente da execução de obras são os incômodos visuais. Os tapumes são componentes muito visíveis em uma obra e devem causar impacto visual positivo, apresentando-se em bom estado de conservação e limpeza durante todas as etapas da obra (SAURIN; FORMOSO, 2006; ARAUJO, 2009).

Incômodos provenientes de interferências em calçadas de pedestres e vias em frente à obra são freqüentes e algumas ações simples contribuem para a sua minimização (ARAÚJO, 2009), entre elas: (a) evitar a ocupação das calçadas e vias públicas com caçambas ou outros bloqueios; (b) prever, quando possível, estacionamento para visitantes; (c) realizar a gestão dos acessos e fluxos de pedestres, equipamentos, cargas e descargas no canteiro de obras; (d) planejar antecipadamente as interferências necessárias no trânsito local; (e) conservar vias e calçadas limpas e em boas condições de uso garantindo a acessibilidade; e (f) prever local para lavagem de rodas de caminhões, quando possível, evitando desta forma sujar as ruas da cidade.

2.3.2 QUALIDADE INTERNA NOS CANTEIROS DE OBRAS

A qualidade interna nos canteiros de obras relaciona-se diretamente com os aspectos de saúde, segurança e bem estar nos ambientes internos, proporcionando qualidade de vida aos trabalhadores, abrangendo também os aspectos sociais da sustentabilidade. O gerenciamento e administração desses itens são primordiais, e as instalações provisórias devem atender aos parâmetros de saúde, limpeza, conforto, segurança e desempenho ambiental.

As Instalações provisórias existentes nos canteiros de obras devem atender a Norma Regulamentadora NR-18 (MTE, 2002). Entre suas recomendações, a NR-18 apresenta medidas de prevenção a acidentes de trabalho e diretrizes para instalações de áreas de vivência e áreas de apoio nos canteiros de obras. Outra

norma que visa garantir a segurança e saúde dos trabalhadores é a NR-35, aprovada mais recentemente, em 2012, estabelece requisitos mínimos e medidas de proteção para o trabalho em altura (MTE, 2012).

O enfoque preventivo, e até preditivo¹¹, está no centro das atenções atualmente no que tange a segurança do trabalho, isto, em detrimento ao enfoque corretivo que por muitos anos foi dado. Segundo Webster (2001) a segurança do trabalho deve prevenir acidentes e doenças ocupacionais objetivando satisfazer por completo a empresa e seus trabalhadores, e não se pode falar em prevenção, sem a participação efetiva de todos os envolvidos, independentemente do nível hierárquico na organização, ou seja, deve estar presente em todos os processos de trabalho e em todos os níveis hierárquicos de uma empresa.

Com o objetivo de garantir a informação e segurança dos trabalhadores, a NR-18 (MTE, 2002) descreve sobre as principais sinalizações que precisam existir nos canteiros de obras e recomenda que essas sinalizações atendam aos requisitos de: (a) identificar locais de apoio, acessos, saídas; (b) advertir quanto a perigos e riscos; (c) alertar quanto ao uso de EPI; (d) alertar quanto a existência de áreas isoladas; e (e) advertir quanto a locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas e radioativas.

Outro aspecto relacionado a qualidade interna nos canteiros de obras, são as condições de higiene e limpeza das áreas de apoio (almoxarifado, escritório, guarita ou portaria e *stand* de vendas) e áreas de vivência (refeitórios, vestiários, área de lazer, alojamentos e banheiros), garantindo o bem estar dos trabalhadores. Estes espaços devem atender aos requisitos da NR-18 (MTE, 2002), e serem planejados de forma a privilegiar itens como ventilação cruzada e iluminação natural. Tais providências proporcionam conforto térmico e acústico e até benefícios financeiros a empresa construtora (MTE, 2002; SAURIN; FORMOSO, 2006).

O atendimento às exigências da norma para estas áreas contribuem para: (a) melhorias em relação a segurança do trabalhador; (b) auxiliar na organização produtiva; (c) proporcionar espaços mais saudáveis, com mais qualidade e melhor

¹¹ Ato de realizar uma ação previamente estabelecida.

desempenho e (d) contribuir para a produtividade e eficiência dos processos de construção e otimização de custos (GUIMARÃES; SOUZA JUNIOR; PERUZZI, 2012).

Para a garantia da qualidade interna dos canteiros de obras que abrange tanto os usuários internos (trabalhadores) e externos (fornecedores, visitantes, entregadores de materiais), algumas ações podem ser executadas (MTE, 2002; SAURIN; FORMOSO, 2006; ARAÚJO, 2009; GUIMARÃES; SOUZA JUNIOR; PERUZZI, 2012): (a) manter EPI e EPC em boas condições de uso e que ofereçam segurança ao trabalhador; (b) instalar sinalizações adequadas; (c) utilização de ventilação cruzada, iluminação natural e qualidade do ar ao projetar as instalações provisórias; (d) considerar o conforto térmico e acústico das instalações provisórias; e (e) preocupar-se com a segurança estrutural, contra fogo e estanqueidade das instalações provisórias.

2.3.3 PESQUISAS RELACIONADAS

Neste item serão apresentadas algumas pesquisas encontradas que estão relacionadas com a sustentabilidade nos canteiros de obras, inicialmente no contexto internacional e em seguida no contexto nacional.

2.3.3.1 *Contexto internacional*

No contexto internacional é pequena a quantidade de publicações científicas específicas sobre o tema sustentabilidade nos canteiros de obras. As publicações que existem abordam os diversos aspectos relativos a atividade, sendo os problemas ambientais e destinação de resíduos bastante recorrentes, a exemplo de Tam; Tam (2006) que investigam os problemas ambientais existentes em Hong Kong relativos aos resíduos gerados na atividade de construção, apontando que os métodos de reciclagem existentes são ineficazes. Segundo os autores, ainda que exista mobilização social em várias cidades, a poluição e os impactos causados pelas atividades da ICC parecem ser de difícil controle.

Entretanto Gangoellis *et al.*(2009) apresentam uma publicação bastante pertinente

ao tema desta pesquisa. Os autores propõem uma metodologia quantitativa para previsão de impactos ambientais relacionados ao processo construtivo de edificações residenciais. Esta metodologia aborda a questão de aspectos e impactos ambientais referentes à atividade e utiliza um processo de avaliação baseado na duração do impacto e probabilidade de ocorrência.

Nove categorias de aspectos ambientais são estudadas: consumo de recursos, água, geração de resíduos, emissões de poluição, alterações no solo, na biodiversidade, acidentes e situações emergenciais. Estas categorias são avaliadas antes da fase de construção, desta forma uma série de medidas podem ser implementadas para mitigar impactos negativos durante as atividades.

Como resultado os autores defendem que a metodologia proposta pode ajudar as empresas a implementarem a gestão ambiental, ou pode ajudá-las a melhorar o seu desempenho ambiental. A metodologia proposta é indicada para o país de origem desta pesquisa (Espanha). Em outros locais devido às diferentes condições de meio ambiente, sociais e de processos construtivos os resultados podem não ser satisfatórios.

Outros trabalhos apresentam alternativas à construção convencional, que gera perdas e desperdícios e se utiliza de recursos naturais não renováveis, como a construção em aço. Burgan; Sansom (2006) relatam que este tipo de tecnologia, comparada ao sistema tradicional, consegue atingir equilíbrio entre o crescimento econômico, o progresso social e a proteção do meio ambiente, pois como todos os componentes são pré fabricados, oferece maior segurança ao trabalhador, minimização de resíduos e diminuição de perdas. Este tipo de construção contribui para a redução do consumo de energia na fase do uso e ao final da sua vida útil o aço é totalmente reciclado.

Por sua vez, Torgal; Labrincha (2013) defendem que é preciso preencher a lacuna entre pesquisa e mercado, pois uma grande quantidade de materiais de conhecimento dos pesquisadores não são utilizados pela ICC, ficam somente nos centros de pesquisa e universidades. Desta forma, os autores apresentam e propõem idéias sobre futuras prioridades de investigação em materiais de construção, como uma maneira de aproximar academia e mercado.

2.3.3.2 Contexto nacional

No contexto nacional publicações científicas sobre o tema sustentabilidade nos canteiros de obras são bastante recentes e se destacam. Algumas linhas de pesquisa tem motivado pesquisadores ligados às universidades desenvolverem o tema, a exemplo do projeto Tecnologias para Canteiro de Obras Sustentáveis em Empreendimentos de Habitação de Interesse Social (CANTECHIS - FINEP), que envolve três universidades federais e uma estadual, de onde vem surgindo diversas publicações.

Entre elas, com objetivo de disseminar mais pesquisas relacionadas à sustentabilidade nos canteiros de obras, Thomas *et al.* (2012) buscam identificar potenciais necessidades de pesquisas a serem desenvolvidas relativas à sustentabilidade ambiental e melhorias nas condições de trabalho em canteiros de obras habitacionais.

Neste trabalho, a partir de revisão bibliográfica incluindo as metodologias de avaliações de sustentabilidade, os autores apresentam um questionário onde o entrevistado deve atribuir um nível de importância a cada uma das perguntas. O artigo não apresenta resultados, pois quando foi publicado, a pesquisa de levantamento ainda estava em andamento, porém os autores acreditam que os resultados trarão muitas contribuições, avanço e disseminação de pesquisas relacionadas ao tema.

Outras pesquisas merecem destaque: DEGANI, 2003; NIANG; SOARES, 2004; CARDOSO, ARAÚJO, DEGANI, 2006; PRIORI JÚNIOR, 2007; RESENDE, 2007; ARAÚJO, 2009; VASCONCELOS, 2013.

Degani (2003) apresenta um estudo dos aspectos existentes e impactos causados relativos as atividades da construção civil nos canteiro de obras, e em função da necessidade de sua minimização, a autora propõe uma metodologia para implementação de sistema de gestão ambiental em empresas construtoras, especialmente naquelas que já possuem sistema de gestão da qualidade implantado. Para a sua efetiva implantação, as empresas construtoras devem estar comprometidas e possuir os conceitos de gestão ambiental inserido na rotina da alta direção e todos funcionários.

O trabalho de Niang; Soares (2004) descreve que, em função dos impactos

causados pelas atividades na construção civil, estratégias para minimização do uso de recursos não renováveis, redução de resíduos, economia de energia vem sendo apoiada por agências governamentais e pelo setor privado em vários países em especial a França. Esse país possui o conceito de “canteiro de obras verdes” ou “*chantiers verts*”, que é parte integrante da política do “*Haute Qualité Environnementale du Bâtiment – HQE*” (Alta Qualidade Ambiental - A.Q.A- do imóvel) cujos conceitos são aplicados durante a construção do empreendimento.

Sua pesquisa analisa este programa e apresenta recomendações que podem ser aplicadas na realidade brasileira. O programa “canteiros de obras verdes” tem como objetivo respeitar a qualidade ambiental na concepção do edifício. São considerados dois níveis de abrangência dos impactos causados pelas atividades: 1º: da obra e proximidades imediatas, 2º: do ambiente e população em geral. A partir daí são estabelecidos três pontos para implementação de ações de gestão e redução de danos ambientais: os fluxos de entrada da obra (equipamentos e insumos); a obra em si (técnica utilizada e organização da primeira triagem do lixo) e os fluxos de saída da obra (rejeitos removidos e os impactos negativos causados para a vizinhança).

Após implantação do programa em alguns canteiros de obra na França, realizou-se uma avaliação por órgão competente e resultados positivos foram obtidos. Estes resultados foram referentes aos benefícios do programa sob o ponto de vista técnico e econômico e ganhos na produtividade global dos canteiros. Os autores acreditam que tais benefícios poderão crescer em função de melhorias constantes sendo implementadas.

Sabendo-se que o canteiro de obras responde por uma grande parcela dos impactos causados ao meio ambiente, o objetivo do trabalho de Cardoso; Araújo; Degani (2006) é identificar estes impactos correlacionando-os com os aspectos a serem estudados: ruídos, vibrações, poeiras, contaminações do solo, do ar e da água, das diferentes atividades desenvolvidas nos canteiros de obras de edifícios.

Como resultado apresentam um avanço na constituição das matrizes “Aspectos & Impactos Ambientais” de Degani (2003), confirmando a diversidade de impactos causados pelos canteiros de obras, que vão muito além das perdas de materiais e produção de resíduos. Nas conclusões da pesquisa, os autores apresentam uma organização dos conceitos e informações obtidos, pelo uso de matrizes que

relacionam aspectos ambientais, impactos ambientais e atividades desenvolvidas nos canteiros de obras.

Por sua vez, Priori Júnior, (2007) analisa o comprometimento das empresas construtoras que possuem sistema de gestão da qualidade implantado e certificado de acordo com a NBR ISO 9001, com a segurança no trabalho e qualidade de vida dos trabalhadores nos canteiros de obras. São investigadas empresas que atuam na Região Metropolitana do Recife, através da metodologia de estudos de caso. Inicialmente foi realizada em uma empresa reconhecidamente bem sucedida que implantou ações de melhorias, em seguida, foram coletados dados em outras empresas selecionadas.

A partir dos resultados obtidos foram observadas carências relativas aos itens investigados, que embasaram a elaboração de uma proposta com dez ações de melhorias, expostas passo a passo em seu trabalho. Estas propostas são destinadas à melhoria das condições de segurança e qualidade de vida dos trabalhadores nos canteiros de obras, a fim de facilitar sua implantação nas empresas construtoras.

Rezende (2007) apresenta em seu estudo que, dentre os impactos causados ao meio ambiente pelas atividades da construção civil, está a emissão de material particulado (EMP) na atmosfera, sendo responsável por uma série de problemas respiratórios e cardíacos, danos a flora e a fauna, incômodos à vizinhança, danos ao solo e águas e qualidade do ar. Desta forma, o objetivo deste trabalho é identificar as principais fontes emissoras de material particulado entre as diversas atividades de construção, as principais ferramentas de controle e prevenção e principais métodos de monitoramento aplicáveis aos canteiros de obras.

Utilizando-se de uma metodologia baseada na compilação e análise de bibliografia nacional e internacional, apresenta como resultados: (a) a identificação das principais fontes de EMP nas fases de demolição, movimentação de terra e serviços preliminares; (b) comprova que o monitoramento associado a ações de prevenção e controle é uma ferramenta eficaz para manutenção de níveis de emissão aceitáveis utilizando equipamentos de baixo custo, fácil operação e implantação nos canteiros de obra; (c) traz um conjunto de recomendações a serem utilizadas em um plano de gestão de prevenção, controle e monitoramento de EMP. Conclui que este controle é perfeitamente aplicável nas empresas construtoras brasileiras.

Araújo (2009) destaca a importância do estudo da redução dos impactos negativos causados pela etapa de construção da edificação, o objetivo de sua pesquisa é propor práticas a serem adotadas pelas empresas construtoras em seus canteiros de obras, visando um processo de produção de edifícios mais sustentáveis em áreas urbanas. Essas práticas propostas envolvem diretrizes tecnológicas e gerenciais, além de um guia que propõe uma estratégia para implantação de canteiros de obras mais sustentáveis.

A metodologia utilizada é exploratória e qualitativa, e foi desenvolvida envolvendo revisão bibliográfica e observações em campo. Visitaram-se cinco empreendimentos de diferentes empresas de SP, que foram escolhidos por possuírem certificações e experiência em construções mais sustentáveis. As informações obtidas foram utilizadas para formatação das diretrizes tecnológicas e gerenciais propostas, que foram aplicadas como teste em três exemplos, sendo dois fictícios e um real.

Como resultados apresentaram-se: (a) a evolução da matriz de correlação de aspectos e impactos ambientais de canteiros de obras realizada em trabalhos anteriores; (b) a formulação de um conjunto de diretrizes tecnológicas e gerenciais que visem a um processo de produção mais sustentável nos canteiros de obras; e (c) a elaboração de um guia para implantação de um canteiro de obras mais sustentável. Esta ferramenta idealizada permite ao interessado investir na melhoria da qualidade ambiental e social de sua obra, é inovadora não existindo similares no Brasil.

Outros trabalhos apresentam investigações que utilizam instrumentos de avaliação de sustentabilidade em canteiros de obras, de natureza qualitativa e/ou quantitativa, e foram aplicadas em diferentes estados do Brasil (quadro 12).

Quadro 12 – Pesquisas realizadas no Brasil com instrumentos de avaliação

Pesquisador	Local de aplicação	Metodologia utilizada	Ano
Gehlen	Distrito Federal/DF	Descritiva e qualitativa	2008
Lima	São Paulo/SP e Recife/PE	Descritiva e qualitativa	2010
Silva; Porangaba	Aracajú/SE	Descritiva e qualitativa	2012
Brandão; Zeule; Serra	São Paulo/SP	Qualitativa e quantitativa	2012
Vasconcelos	Fortaleza/CE	Descritiva, qualitativa e quantitativa	2013

Fonte: Arquivo pessoal

Gehlen (2008) pontua que o canteiro de obras sustentável pode ser alcançado por meio das seguintes ações estratégicas: compra responsável; relação com a comunidade; gestão da saúde e segurança ocupacional; projeto de gestão da qualidade; redução de perdas de materiais; gestão de resíduos sólidos; uso e ocupação do solo; consumo de água; consumo de energia e transporte; conservação da fauna e flora local e educação dos colaboradores.

O objetivo desta pesquisa é contribuir para a formação de uma base de dados sobre as práticas adotadas pelas construtoras durante a execução de obras no Distrito Federal visando verificar a preparação do setor para a sustentabilidade. Para a sua realização foram analisadas inicialmente as certificações: ISO 9001, PBPQ-H, ISO 14001, OHSAS 18000 e SA 8000; as metodologias de avaliação de sustentabilidade: AQUA E LEED, e programas locais: Programa de Gestão de Materiais (PGM) e Programa de Responsabilidade Ambiental e Social (PRAS), sob a perspectiva de suas respectivas contribuições para o desenvolvimento de canteiros de obras sustentáveis

Elaborou-se um questionário onde foram abordados os aspectos relativos à sustentabilidade no canteiro de obras, e foram classificadas conforme as dimensões da sustentabilidade (econômica social ambiental e educacional). Este questionário foi aplicado junto a 30 construtoras filiadas ao Sindicato da Indústria da Construção Civil no Distrito Federal (SINDUSCON DF). Teve preenchimento eletrônico ou por telefone, cujas perguntas se restringiam a identificar se as empresas realizam determinadas ações ou não, sendo que não foram levantados dados quanto ao modo ou eficácia das ações.

Os resultados são baseados em auto declaração e não significa que as empresas realizam as ações de forma correta e eficaz e apresentam uma amostra da difusão das práticas como um todo, permitindo identificar as práticas consideradas importantes para as empresas. Os dados finais obtidos demonstram que o panorama da ICC no Distrito Federal ainda é incipiente necessitando de preparação de mão de obra e incentivo, seja através de leis, taxas ou premiações.

O trabalho de Lima (2010) objetiva propor diretrizes para a implantação de canteiros de obras com menor impacto ambiental, tomando como base o referencial técnico AQUA. Aplicou-se um questionário elaborado baseado no referencial AQUA em quatro canteiros de obras: dois no estado de São Paulo, sendo um na capital em

processo de certificação LEED, e outro em Taguatinga já com certificação AQUA nas fases de concepção e projetos, e dois no estado do Pernambuco sem certificações de sustentabilidade.

Realizaram-se as entrevistas e análise dos resultados qualitativamente relativas as ações institucionais desenvolvidas pelas empresas que minimizem os impactos ambientais dos canteiros de obras. De forma geral, concluiu-se que as empresas pernambucanas adotam algumas ações voltadas a canteiros de obras com menor impacto ambiental, porém estas ações não são sistematizadas. Por sua vez, verificou-se que as empresas de São Paulo adotam muitas ações voltadas a canteiros com menor impacto ambiental são realizadas e sistematizadas, entretanto ainda há muito o que se desenvolver.

Silva; Porangaba (2012) apresentam uma pesquisa cujo objetivo é investigar as ações de sustentabilidade adotadas em um canteiro de obras no município de Aracajú /SE relacionadas com a redução do consumo de água, energia elétrica e com o gerenciamento de resíduos sólidos gerados. A empresa proprietária do canteiro de obras investigado é de grande porte e possui projetos sustentáveis em andamento. Foram elaboradas fichas cadastrais e formulário de entrevista com perguntas estruturadas e semi-estruturadas, distribuídas em dois grupos temáticos: gerenciamento de resíduos de construção e meio ambiente/construção civil. Foram realizadas entrevistas com os responsáveis e observações em campo

As maiores dificuldades relatadas são relativas aos profissionais da obra, redução do consumo de energia e de material no canteiro de obras. Conclui-se que implantar ações sustentáveis traz significativos ganhos sócio ambientais e econômicos.

Com o objetivo de alcançar um maior entendimento dos canteiros sustentáveis, Brandão; Zeule e Serra (2012) elaboram uma lista de verificação com base em informações obtidas na revisão bibliográfica e a aplicam em três canteiros de obras em São Paulo. Após a coleta dos resultados que foram compilados e comparados, foram identificados os mais críticos e com menor índice de atendimento, e também foram propostas soluções de melhorias para cada um dos itens da lista.

Cada item da lista de verificação vale 1(um) ponto a fim de se mensurar e comparar de forma quantitativa os canteiros visitados. Os itens investigados que não foram

atendidos pelos canteiros visitados foram: controle da poluição, uso de transportes alternativos, conforto térmico, reuso de água e reuso de materiais.

Mesmo assim, os resultados de todos três canteiros visitados foram positivos e apesar disso observou-se certa informalidade nos seus processos, sendo as medidas atendidas de maneira instintiva. Acredita-se que as dificuldades existentes provêm da falta de orientação, como uma cartilha, tornando-se importante a criação de referenciais para utilização nos canteiros de obras.

Vasconcelos (2013) propõe um modelo de diretrizes para a prática e avaliação de canteiros de obras sustentáveis, e a realização de um estudo de campo com três obras da cidade de Fortaleza/CE para testar o uso do modelo. Este modelo visa a interação das filosofias *lean* (construção enxuta), *green building* (edificação verde) e *wellbeing* (qualidade de vida e bem estar na construção), com a sustentabilidade no mercado da construção civil, que emprega três pilares principais (econômico, social e ambiental).

Segundo o autor, este trabalho é fruto do desenvolvimento e aprofundamento dos trabalhos de Degani (2003) e Araújo (2009), cujas recomendações qualitativas do segundo trabalho, serviram de base para a elaboração do modelo proposto, que possui uma avaliação quantitativa de mensuração do grau de sustentabilidade de canteiros de obras, em ambientes urbanos e obras residenciais.

Os resultados do teste do modelo proposto nas empresas A, B e C, indicam que as práticas adotadas na empresa A foram melhores, seguida da empresa B e o pior desempenho a empresa C. A pesquisa fornece também um indicador de sustentabilidade para *benchmarking* no mercado da construção civil, além de servir como apoio para as empresas buscarem a melhoria contínua em suas atividades voltadas para a sustentabilidade.

Sabe-se que as pesquisas relacionadas aqui descritas não compreendem todo o universo de pesquisas realizadas, entretanto contribuem para o seu entendimento e para a estruturação desta pesquisa.

CAPÍTULO
METODOLOGIA

3

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, apresenta-se a estrutura lógica do método desta pesquisa, por meio da qual são descritos os caminhos para a sua elaboração. Primeiramente são apresentadas a classificação da pesquisa, os seus métodos e sua caracterização. Em seguida é apresentada a elaboração e instrumentação, baseado em estudos de casos.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Os critérios para classificação dos tipos de pesquisa variam conforme os diferentes autores que tratam o assunto. Baseado nos critérios de Gil (2007) as pesquisas podem ser classificadas em função de seus objetivos em exploratórias, descritivas ou explicativas. Esta pesquisa é classificada como descritiva, ou seja, aquela que tem por premissa descrever as características de determinada população através da utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados como questionários, observações, análises e descrições objetivas e levantamentos.

Em relação à abordagem, as pesquisas podem ser classificadas em quantitativas e qualitativas. Quantitativa é aquela que considera que tudo possa ser quantificável ou traduzido em números e, qualitativa, aquela que não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas, onde o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente (SILVA; MENEZES, 2005).

Silverman (2009) aponta que é possível combinar estudos qualitativos e quantitativos para tratar o tema de pesquisa através da utilização de tabulações quantitativas simples objetivando conseguir maior validade do estudo qualitativo.

Nas pesquisas qualitativas é frequente a busca pelo entendimento dos fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e a partir de então é realizada a sua interpretação (YIN, 2010). Neste contexto, esta pesquisa adota a abordagem qualitativa onde foram obtidos dados descritivos mediante o contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo.

3.2 MÉTODO DA PESQUISA

Em relação ao método de pesquisa, Gil (2007) classifica as pesquisas baseado nos procedimentos técnicos ou metodologia adotada: pesquisa bibliográfica, documental, experimental, *ex-post-facto*, de levantamento, estudo de caso e pesquisa-ação. De acordo com Yin (2010) os métodos são definidos conforme o tipo de questão da pesquisa, ou seja, baseado no controle que o pesquisador tem sobre os eventos e tipo de fenômeno.

Diante disso, como esta pesquisa trata de eventos contemporâneos que não necessitam de controle, o método utilizado é o estudo de caso, embasado e complementado pela pesquisa bibliográfica.

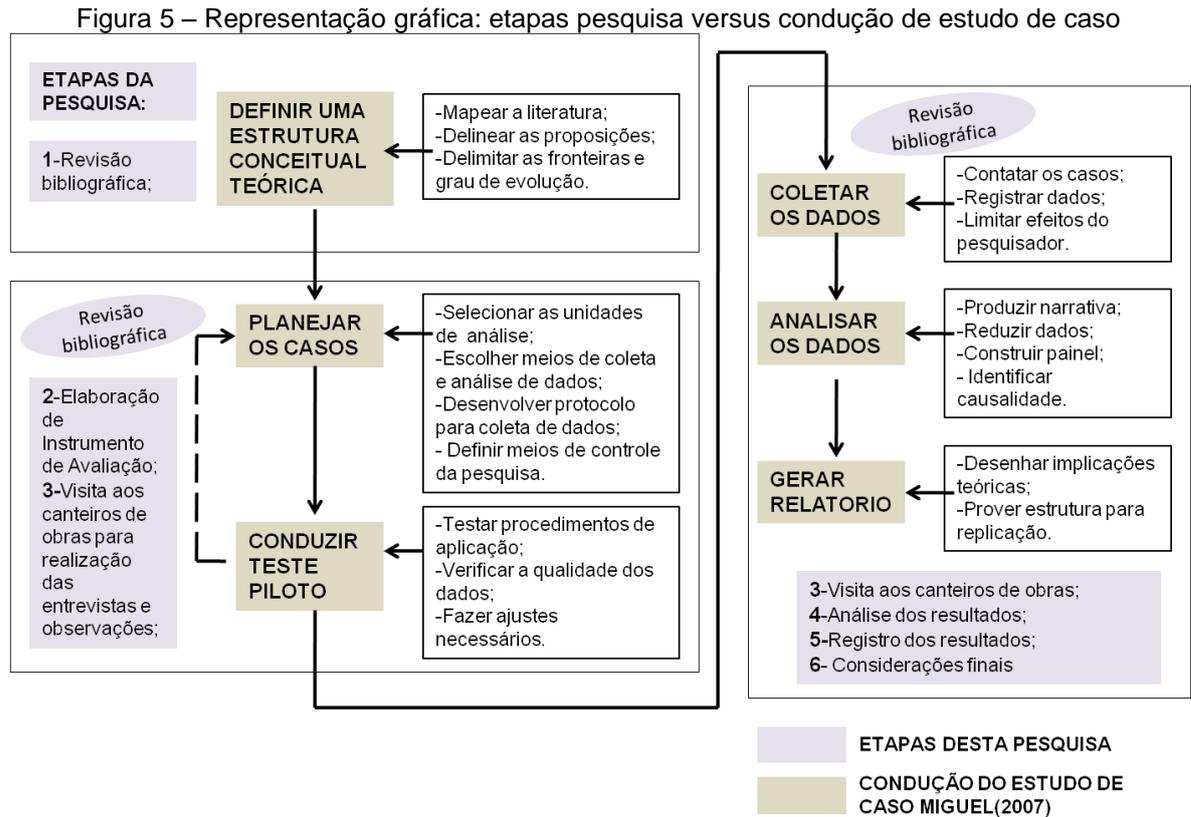
A pesquisa bibliográfica permite ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla e possui o objetivo de dar suporte à formulação das questões que compõe o instrumento de coleta de dados e orientação na análise dos resultados (GIL, 2007). Por sua vez, e segundo o referido autor, o estudo de caso pode proporcionar uma visão global do problema e identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados, onde o pesquisador não interfere sobre a circunstância, mas procura conhecê-la como ela se apresenta.

Os métodos utilizados nesta pesquisa – pesquisa bibliográfica e estudo de caso - estão apresentados e detalhados nas seções 3.3.1 e 3.3.2.

3.3 ELABORAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO DA PESQUISA

Para alcançar os objetivos da pesquisa, o trabalho deve ser conduzido com rigor metodológico fazendo-se necessário definir os métodos e técnicas para a coleta de dados e um planejamento para a sua condução.

Nesta pesquisa utilizou-se a metodologia de condução de estudos de caso proposta por Miguel (2007) para um melhor planejamento e entendimento de suas etapas. A figura 5 apresenta uma representação gráfica das etapas desta pesquisa (em cor lilás) em paralelo com as etapas de condução de estudos de caso (em cor cinza) proposto por Miguel (2007).



Fonte: Adaptado de Miguel (2007)

Nos próximos itens serão descritas as etapas desta pesquisa em paralelo com a metodologia proposta por Miguel (2007): (a) definir uma estrutura conceitual teórica; (b) planejar os casos; (c) conduzir o teste piloto; (d) coletar os dados; (e) analisar os dados e (f) gerar relatório.

3.3.1 DEFINIR UMA ESTRUTURA CONCEITUAL TEÓRICA

Nesta etapa identificam-se as lacunas existentes na literatura por meio de pesquisa bibliográfica e se delimitam as fronteiras, isto é, até onde se pretende ir com a pesquisa. Busca-se o conhecimento ao assunto, o estado da arte, procurando partir dos assuntos gerais para o específico (MIGUEL, 2007).

A pesquisa bibliográfica aconteceu em todas as etapas da pesquisa e abrangeu desde temas gerais pertinentes ao campo da construção civil, passando pelos temas relacionados à sustentabilidade e mais especificamente aos temas relacionados à sustentabilidade nos canteiros de obras, contribuindo para um maior conhecimento dos assuntos relacionados e melhor definição dos problemas da dissertação.

Foram consultadas várias fontes de dados incluindo periódicos, livros, teses, dissertações, anais de congressos, manuais, metodologias de avaliação, cartilhas e publicações de institutos de pesquisa e órgãos governamentais, revistas técnicas, materiais e documentos disponíveis na *internet*. Dentre as palavras chave utilizadas destacam-se: canteiros de obras, sustentabilidade, construção sustentável, construção civil, impactos ambientais, entre outras.

3.3.2 PLANEJAR OS CASOS

Nesta etapa são selecionadas as unidades de análise, escolhidos e definidos os meios de coleta e análise de dados, bem como o desenvolvimento do protocolo para a coleta de dados (MIGUEL, 2007).

Nas pesquisas de estudo de caso, os dados são coletados sob condições do ambiente onde ocorrem e o investigador deve adaptar seu plano de coleta de dados e informações ao mundo do objeto da pesquisa e não ao contrário (YIN, 2010). Este trabalho deve ser visto como pesquisa de estudo de casos múltiplos, pois foram avaliados nove canteiros de obras de oito empresas construtoras.

A revisão bibliográfica embasou a estruturação do instrumento de coleta de dados, aqui chamado de instrumento de avaliação. O instrumento de avaliação é composto de um método misto de coleta de dados com objetivo de se obter uma gama mais abrangente de informações. Os elementos constantes no quadro 13 fazem parte deste instrumento de avaliação.

A construção do questionário contemplou a divisão do assunto em grupos temáticos, relacionados aos objetivos da pesquisa que são os de avaliar a percepção relativa às práticas em sustentabilidade nos canteiros de obras. Sua elaboração foi realizada a partir da análise de algumas metodologias de avaliação (LEED e AQUA) nos aspectos relativos aos canteiros de obras, e na literatura nacional (DEGANI, 2003; NIANG; SOARES, 2004; CARDOSO, ARAÚJO, DEGANI, 2006; PRIORI JUNIOR, 2007; RESENDE, 2007; GEHLEN, 2008) e principalmente nas estratégias para implementação de canteiro de obras mais sustentáveis dispostas em Araujo (2009).

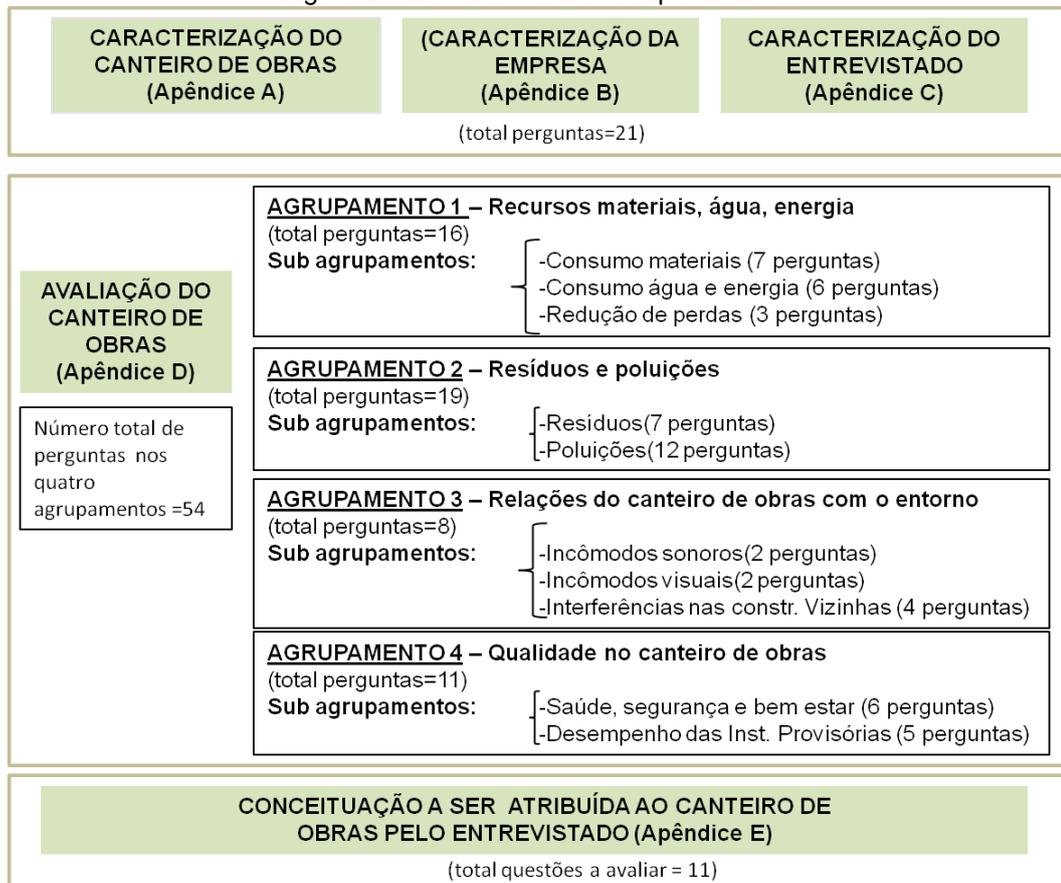
Quadro 13 – Elementos que compõem o instrumento de avaliação

Questionário aplicado com entrevista	Lista de observações diretas	Lista para Registro fotográfico
Questionário aplicado presencialmente composto de questões mistas, isto é, questões de múltipla escolha e abertas possibilitando a livre manifestação de opiniões dos respondentes.	Através de um roteiro pré-estabelecido, são feitas observações diretas com objetivo de verificar na prática as informações fornecidas no questionário.	Através de roteiro pré-estabelecido, é realizado o registro fotográfico em paralelo com as observações diretas.
*Realizado nos canteiros de obras e aplicado junto aos responsáveis	*Realizada nos canteiros de obras	*Realizado nos canteiros de obras

Fonte: Arquivo pessoal

O questionário elaborado e aplicado junto aos responsáveis pelos canteiros de obras apresenta a seguinte estrutura (figura 6), sendo que o número de perguntas da caracterização (canteiro, empresa e entrevistado), questionário (por agrupamento e total) e da conceituação, encontra-se entre parênteses.

Figura 6 – Itens constantes do questionário



Fonte: Arquivo pessoal

Primeiramente caracterizam-se o canteiro de obras, a empresa e o entrevistado (Apêndices A, B e C), com um total de 21 perguntas. Em seguida, iniciam-se as perguntas do questionário (Apêndice D), com um total de 54 perguntas, que abrangem quatro agrupamentos pertinentes ao tema: (1) recursos materiais água e energia; (2) resíduos e poluições; (3) relações do canteiro de obras com o entorno; (4) qualidade no canteiro de obras.

Por fim, após o entrevistado responder todas as perguntas do questionário, foi solicitado que o mesmo conceituasse o seu canteiro de obras (Apêndice E). Eles foram orientados a levar em consideração os questionamentos realizados e as respostas fornecidas. Trata-se de uma lista com 11 questões, sendo: (a) referentes ao agrupamento 1: três perguntas; (b) referentes ao agrupamento 2, duas perguntas; (c) referentes ao agrupamento 3, três perguntas; (d) referentes ao agrupamento 4, duas perguntas e (e) uma pergunta final. A estas questões os entrevistados atribuíram conceitos cujos atributos correspondentes são classificados conforme quadro 14.

Quadro 14 – Conceituação e respectivos atributos

CONCEITO	ATRIBUTO
1	Não atende
2	Atende parcialmente
3	Atende
4	Supera as expectativas

Fonte: Arquivo pessoal

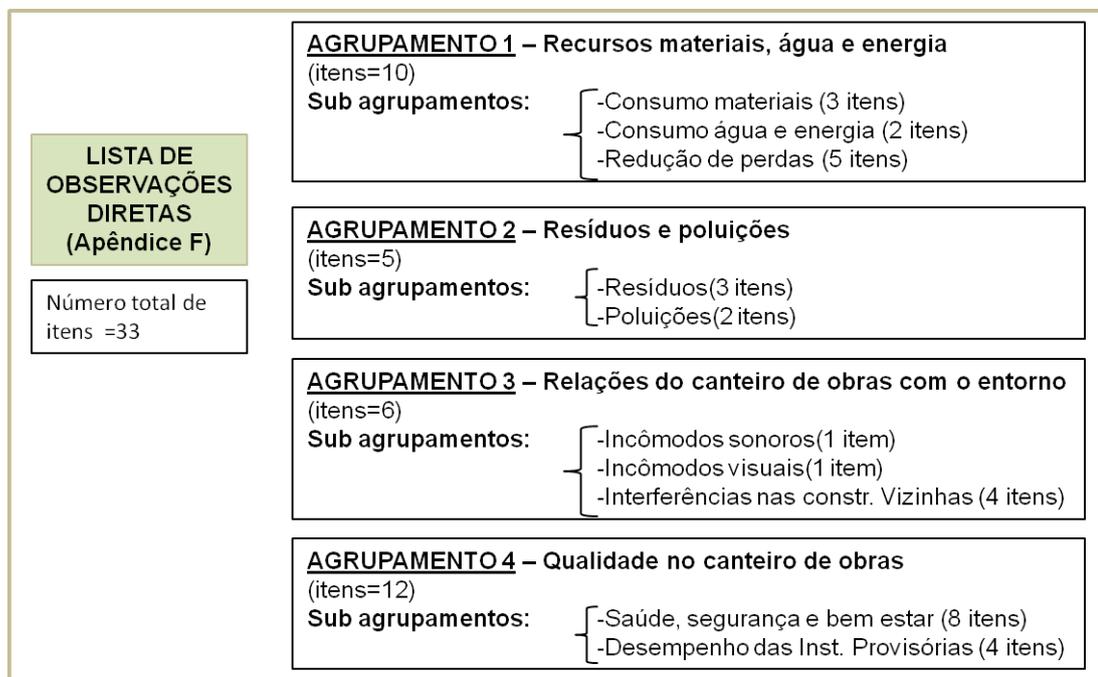
Dessa forma, finaliza a entrevista com o responsável pelo canteiro de obras. O tempo médio das entrevistas, previsto e informado previamente aos participantes, foi de sessenta minutos. Algumas entrevistas extrapolaram este tempo, visto que os entrevistados eram livres para manifestar suas opiniões e exemplificar os itens questionados.

O segundo elemento que compõe o instrumento de avaliação é a lista de observações diretas (Apêndice F) possuindo 33 itens que acompanham os agrupamentos do questionário. Solicitou-se antecipadamente aos responsáveis pelos canteiros de obras, que a pesquisadora pudesse percorrê-los após a aplicação do questionário, com objetivo de fazer algumas observações e registros fotográficos,

todos os responsáveis permitiram. Em alguns canteiros foram necessárias duas visitas para conseguir obter todas as informações constantes na lista.

Esta lista de observações diretas é um roteiro pré-estabelecido, onde a pesquisadora pode verificar e registrar suas observações relativas a questões semelhantes as do questionário aplicado. Estes registros possibilitaram uma comparação ou confronto de informações entre as respostas do questionário e observações realizadas pela pesquisadora, no momento da análise e discussão dos resultados nesta pesquisa. Os itens constantes na lista de observações diretas estão na figura 7.

Figura 7 – Itens constantes na lista de observações diretas



Fonte: Arquivo pessoal

O terceiro elemento que compõe o instrumento de avaliação é a lista para registro fotográfico (Apêndice G) que também acompanha os agrupamentos do questionário. Esta lista funciona como um roteiro para registros fotográficos durante a visita e foi aplicada em paralelo à lista de observações diretas, quando a pesquisadora percorria os canteiros de obras com o objetivo de registrar os dados observados.

Para complementar a pesquisa e objetivando registrar outras percepções, realizaram-se entrevistas junto a pesquisadores nacionais envolvidos no tema sustentabilidade em canteiros de obras, que estavam presentes no evento científico, data e local, conforme quadro 15.

Quadro 15 – Evento científico

Evento científico	Período	Local	Organização
ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído	29 a 31 de outubro de 2012	Juiz de Fora MG	PROAC – Programa de Pós-Graduação em ambiente construído

Fonte: arquivo pessoal

Foram entrevistados três pesquisadores nacionais envolvidos com o projeto: Tecnologias para Canteiro de Obras Sustentáveis em Empreendimentos de Habitação de Interesse Social (CANTECHIS - FINEP), projeto este que envolve a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGRS) e a Universidade Federal da Bahia (UFBA). O roteiro pré-estabelecido (Apêndice H) é composto por cinco perguntas abertas com objetivo de buscar informações a respeito da experiência do pesquisador, sua percepção em relação ao tema pesquisado e informações sobre o projeto de pesquisa.

A entrevista ocorreu por meio de solicitação da pesquisadora nos intervalos das apresentações do evento, e todos se mostraram bastante solícitos e dispostos a participar. Os pesquisadores ficaram livres para manifestar sua opinião a respeito dos questionamentos realizados. As entrevistas foram gravadas em arquivos de áudio digitais no formato MP3 com auxílio de um gravador e, posteriormente, foram transcritas. Os entrevistados permitiram a sua identificação na apresentação dos resultados das entrevistas nesta pesquisa, que se encontra registrada no item: 4.8 – Considerações das entrevistas realizadas junto aos pesquisadores nacionais.

3.3.3 CONDUZIR O TESTE PILOTO

Nesta etapa são testados os procedimentos de aplicação, verifica-se a qualidade dos dados obtidos e fazem-se os ajustes necessários (MIGUEL, 2007). Vários pesquisadores sugerem o teste piloto antes de sua aplicação na amostra em estudo (SILVERMAN, 2009; MIGUEL, 2007), objetivando ajustar os tópicos, perguntas e principalmente o tempo da entrevista.

Diante disso, realizou-se o teste piloto do instrumento de avaliação elaborado, no mês de abril de 2012 em um primeiro canteiro de obras (C.O.-1), antes de sua aplicação na amostra em estudo. Sua realização permitiu alguns ajustes, onde foram

eliminadas algumas perguntas repetidas ou com igual teor de respostas, o que contribuiu para a redução do tempo de entrevista no canteiro de obras, sua evolução e validação.

3.3.4 COLETAR OS DADOS

Nesta etapa, segundo Miguel (2007), os casos são contatados, realizando-se sua coleta e registro, e devem-se estar atento a limitar os efeitos do pesquisador.

Para se conseguir os dados desta pesquisa, ou seja, os canteiros de obras para visita e aplicação do instrumento de avaliação, a pesquisadora utilizou-se de seus contatos pessoais e profissionais, considerando as limitações da pesquisa (item 1.3). Vale ressaltar aqui, que todos os canteiros de obras contatados para participarem da pesquisa, aceitaram prontamente a solicitação da pesquisadora demonstrando abertura e interesse com a pesquisa.

Ao contatar o responsável para agendar a entrevista e visita aos canteiros de obras, foram fornecidas as seguintes informações: (a) tema da pesquisa; (b) importância e valor da sua participação; (c) tempo médio de duração da visita; (d) garantia de sigilo do nome da empresa, canteiro de obras, do entrevistado; (e) garantia da utilização dos dados obtidos somente para fins acadêmicos e científicos.

Após a realização dos contatos, com o instrumento revisado e ajustado após o teste piloto, iniciou-se enfim a coleta dos dados em campo. O questionário foi aplicado pela própria pesquisadora, por meio de entrevistas face a face em nove canteiros de obras no total, contando com o piloto, no período entre os meses de junho a outubro de 2012. Foi entregue ao responsável pelo canteiro, logo no início da entrevista, uma carta de apresentação (Apêndice I), assinada pelo orientador da pesquisa.

Algumas recomendações devem ser consideradas no momento das entrevistas, segundo Yin (2010): (a) ser um bom ouvinte e não trazer preconceitos, (b) estar bem embasado teoricamente com o tema investigado, (c) ser receptível e sensível a possíveis evidências contraditórias, (d) ser adaptável e flexível às situações novas e/ou não previstas, considerando-as como oportunidades e não ameaças.

Miguel (2007) complementa estas recomendações dizendo que se devem limitar os efeitos do pesquisador, isto é, o entrevistador deve se colocar em uma posição

neutra diante do entrevistado evitando concordar ou discordar com determinadas situações e fazer inferências que não são decorrentes nas evidências.

Durante a entrevista, buscou-se manter o foco nas perguntas do questionário evitando-se desvio do assunto, mas deixando o entrevistado livre para manifestar suas opiniões e idéias sem restrições para o seu aprofundamento. Caso o entrevistado manifestasse pouco conhecimento em determinada pergunta, a entrevistadora a repetia sem muitas explicações, evitando desta forma influenciar a sua resposta.

Todas as entrevistas foram realizadas nos escritórios do responsável pelo canteiro de obras e no próprio canteiro de obras, tendo sido interrompidas em diversos momentos por telefonemas, questionamentos feitos aos responsáveis por parte dos funcionários e outros. Todos os profissionais mostraram-se receptivos e interessados no tema da pesquisa, sempre contribuindo com as questões perguntadas. As observações diretas com os registros fotográficos foram realizadas após as entrevistas ou em outro horário combinado com o responsável.

Quanto ao registro dos dados, não foi utilizado gravador nesta pesquisa, tendo sido feitas anotações e registradas todas as informações em um roteiro impresso no momento da entrevista, bem como nas observações em campo. Estas anotações foram imediatamente transcritas em arquivos digitais, no mesmo dia da sua realização para não serem perdidos detalhes importantes das entrevistas e das observações realizadas.

3.3.5 ANALISAR OS DADOS

Para esta fase da pesquisa, algumas recomendações de Miguel (2007) são: (a) elaboração de um painel demonstrativo; (b) Explanação geral seguida de análise mais detalhada; (c) Verificar na literatura e (d) Narrativa geral do caso. Estas recomendações estão mais bem detalhadas no quadro 16.

Quadro 16 – Recomendações para a fase de análise de dados

Elaboração de painel demonstrativo	Uma representação visual de todo o conjunto de dados obtidos, permitindo uma visão geral e ao mesmo tempo detalhada para extração dos resultados. Em se tratando de múltiplos casos deve-se preparar um para cada caso e em seguida uma análise cruzada dos casos identificando convergências e divergências entre eles.
Explicação geral seguida de análise mais detalhada	No sentido de explicar as evidências que podem ser generalizáveis. Esta cadeia pode levar as conclusões lógicas embasadas nas diversas fontes de dados convergentes.
Verificar na literatura	A partir do entendimento do fenômeno, deve-se verificar na literatura existente para apoiar evidências.
Narrativa geral do caso	Deve ser incluído somente aquilo que é essencial e tem ligação direta com os objetivos da pesquisa, assim como outras anotações e <i>insights</i> devem ser considerados

Fonte: Adaptado de Miguel (2007)

Desta forma, depois de coletados os dados, transcritas todas as entrevistas e observações digitalmente, iniciaram-se a sua análise. As respostas foram impressas, recortadas e organizadas, de forma que, cada agrupamento reuniu as respostas de todos os canteiros visitados. Estes papéis impressos com as respostas foram colados em cartazes elaborados manualmente (figura 8). Em seguida, realizou-se a análise visual e comparativa, onde os resultados foram extraídos e transcritos para um caderno de respostas (figura 9).

Figura 8 – Painéis demonstrativos elaborados para análise dos resultados



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 9 – Painéis demonstrativos e cadernos de respostas



Fonte: Arquivo pessoal

Depois de transcritas as respostas no caderno iniciaram-se a narrativa com a explicação dos resultados descrita em etapas: (a) resultados das caracterizações

(canteiro, empresa e entrevistado); (b) resultados por agrupamento e (c) resultado final englobando os quatro agrupamentos (quadro 17).

Quadro 17 – Etapas de descrição dos resultados

Resultados das caracterizações	Apresentam-se o resultado obtido na parte inicial do questionário (Apêndices, A, B e C), com 21 perguntas referentes às caracterizações: canteiros de obras, empresas proprietárias dos canteiros de obras e entrevistados.
Resultados por agrupamento	<p>1-Apresentam-se o resultado e discussões das respostas referentes ao questionário aplicado, descritas em paralelo às observações diretas realizadas e registros fotográficos;</p> <p>2-Apresentam-se os resultados das respostas referentes ao questionário (somente as questões consideradas computáveis) através de um quadro indicando-se com X as respostas positivas referente a questão e ao canteiro de obras. Para isso considerou-se como respostas positivas (sim, ótimo e bom) e negativas (não, nunca, às vezes, regular ou ruim). O resultado deste questionário está expresso também através de percentuais;</p> <p>3-Apresentam-se os resultados dos conceitos atribuídos pelos entrevistados através de um gráfico;</p> <p>4-Apresentam-se melhorias necessárias identificadas por canteiro.</p>
Resultado final englobando os quatro agrupamentos	<p>1-Apresentam-se os resultados finais do questionário através de um gráfico onde se podem observar as respostas dos canteiros referentes a cada agrupamento;</p> <p>2-Considerando-se que os temas investigados nos agrupamentos possuem o mesmo grau de importância, não foi atribuído maior peso a um ou outro agrupamento, desta forma apresentam-se o resultado global por canteiro (RGC) calculado através de uma média do resultado dos quatro agrupamentos;</p> <p>3-Apresentam-se o resultado da questão final dos conceitos atribuídos pelos entrevistados através de um gráfico;</p> <p>4-Apresentam-se os conceitos alcançados pelos canteiros em função do percentual de respostas positivas obtidas, para tal considerou-se os mesmos conceitos e atributos utilizados pelos entrevistados para conceituar seus canteiros;</p> <p>5-Apresentam-se, um comparativo entre os conceitos atribuídos e resultados alcançados pelos canteiros de obras.</p> <p>6-Ao final é apresentado sugestões gerais de melhorias.</p>

Fonte: Arquivo pessoal

Os resultados encontram-se no capítulo 4 desta pesquisa, expressos através de textos, quadros, tabelas, gráficos e registros fotográficos, além de texto explicativo a cada item.

3.3.6 GERAR RELATÓRIO

Segundo Miguel (2007), uma síntese das etapas anteriores deve constar em um relatório, que é o gerador do resultado final da dissertação onde os resultados e as evidências devem contribuir para a teoria, estendendo, refinando ou até propondo

uma nova. Conforme o autor, a confiabilidade e a validade de uma pesquisa de estudo de caso demonstram que as operações realizadas, como por exemplo, o instrumento de coleta de dados elaborado e utilizado, pode ser replicado em outros casos.

Desta forma, depois de analisados os dados desta pesquisa, realizou-se o seu registro através dos resultados obtidos descritos no item anterior. Os resultados alcançados puderam gerar diversas considerações referentes ao tema pesquisado, ao instrumento elaborado e aos procedimentos, obtendo-se sugestões para o seu aperfeiçoamento de forma a prover estrutura para ser replicado em um maior número de canteiros no mesmo estado, ou em outros estados do Brasil. Estas considerações encontram-se no capítulo 5 desta pesquisa.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

CAPÍTULO

4



4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados da pesquisa que contemplam: (a) caracterização dos canteiros de obras visitados; (b) caracterização das empresas proprietárias dos canteiros; (c) caracterização dos entrevistados; (d) resultados e discussões do questionário; (e) conceitos atribuídos; (f) recomendações de melhorias; (g) resultados finais; e (h) entrevistas junto aos pesquisadores nacionais.

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Conforme combinado com os entrevistados, os dados de identificação dos canteiros de obras, empresas, e entrevistados permanecerão em sigilo, desta forma eles estão identificados nesta pesquisa conforme descrição no quadro 18.

Quadro 18 - Identificação dos canteiros de obras, empresas e entrevistados

Canteiro de obra	Empresa que pertence	Entrevistado
C. O. -1	EMP A	ENG 1
C. O. -2	EMP B	ENG 2
C. O. -3	EMP C	ENG 3
C. O. -4	EMP B	ENG 4
C. O. -5	EMP D	ENG 5
C. O. -6	EMP E	ENG 6
C. O. -7	EMP F	ARQ 1
C. O. -8	EMP G	ENG 7
C. O. -9	EMP H	ENG 8

Fonte: Arquivo pessoal

Foram visitados nove canteiros de obras (C.O.-1 a C.O.-9) pertencentes a oito empresas construtoras (EMP A a EMP H), localizados na cidade de Vitória (ES). Os entrevistados são os responsáveis pelo canteiro de obras e estão denominados como ENG 1 a 8, conforme qualificação profissional de engenheiro e ARQ 1 conforme qualificação profissional de arquiteto.

Observa-se que, apesar de constar no item 1.3 (limitações da pesquisa) a visita a um canteiro de obras por empresa construtora, visitaram-se dois canteiros de obras da EMP B. Isto, devido ao fato que, durante a visita ao C.O.-2 da EMP B, obteve-se

a informação de que a mesma empresa possuía uma obra comercial em processo de obtenção de certificação de sustentabilidade. Por este motivo, optou-se por visitar um segundo canteiro de obras desta mesma empresa, o C.O. 4, visto que a possibilidade de entrevistar um canteiro de obras em processo de obtenção de certificação de sustentabilidade poderia apresentar resultados diferenciados dos outros canteiros que não possuem tal característica.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS CANTEIROS DE OBRAS

A investigação enfoca inicialmente a caracterização dos canteiros de obras visitados (apêndice A), objeto desta pesquisa. Esta caracterização envolve questões relativas ao tipo de obra e bairro que se localiza, número de pavimentos e unidades, tipo de tecnologia utilizada e fase que se encontra a obra no momento da visita.

Investigaram-se também: (a) se a obra foi iniciada com os projetos aprovados; (b) realização de compatibilização de projetos e; (c) realização de projeto de canteiro de obras e sua autoria. A síntese dos resultados está descrita no quadro 19.

Neste quadro observa-se uma diversidade de usos entre os canteiros visitados. Dentre os nove canteiros visitados, dois deles são de edificações de uso comercial¹² (C.O -1 e C.O. -4), três são de edificações de uso residencial multifamiliar¹³ (C.O.-5, C.O. -7 e C.O -8) e quatro são de edificações de uso misto¹⁴, (C.O. -2, C.O. -3, C.O.-6 e C.O. -9), ou seja, edificações de uso residencial multifamiliar e comercial na mesma edificação.

Foram visitados canteiros localizados em diferentes bairros de Vitória, sendo um canteiro na Enseada do Suá (C.O.-4), um na Mata da Praia (C.O. -7), dois canteiros em Jardim Camburi (C.O. -3 e C.O -8) ,dois canteiros em Santa Lúcia (C.O. -1 e C.O -9) e três canteiros em Bento Ferreira (C.O. -2, C.O -5 e C.O -6).

¹² Uso comercial: edificações de lojas e salas comerciais

¹³ Uso residencial multifamiliar: edificações com unidades de apartamentos residenciais

¹⁴ Uso misto: edificações de uso comercial (lojas comerciais no pavimento térreo da edificação) e uso residencial multifamiliar (apartamentos). Usos simultâneos na mesma edificação

Quadro 19 – Caracterização dos canteiros de obras visitados

(continua)

Identificação do canteiro de obra	Empresa que pertence	Tipo de obra/ localização (Bairro)	Número pavimentos/ unidades	Tipo de tecnologia	Fase da obra na época da visita	Início da obra com projetos aprovados	Realização de compatibilização de projetos	Realização de projeto de canteiro de obras e autoria
C. O. - 1	EMP A	Comercial/ Santa Lúcia	16 pavtos.com 152 unidades entre salas e lojas	Estrutura em concreto protendido e paredes gesso acartonado	<u>Fase final</u> (acabamento)	Não	Sim	Sim. Realizado pela equipe de obra
C. O. - 2	EMP B	Uso Misto/ Bento Ferreira	20 pavtos.com 84 aptos. 2Q suíte e 6 lojas comerciais	Estrutura convencional e paredes gesso acartonado	<u>Fase inicial</u> (execução das fundações)	Não	Sim	Sim. Realizado pela equipe de obra
C. O. - 3	EMP C	Uso Misto/ Jardim Camburi	10 pavtos.com 56 aptos e 18 lojas	Estrutura em concreto protendido e paredes lajota convencional	<u>Fase interme- diária</u> (estrutura e vedações)	Em parte	Sim	Sim Realizado pelo engenheiro da obra
C. O. - 4	EMP B	Uso comercial/ Enseada do Suá	5 pavtos, sendo pavto. sub-solo mais 4 pavtos de salas comerciais	Estrutura em concreto protendido, paredes gesso acartonado, fechamento externo em vidro	<u>Fase final</u> (fechamento externo e acabamentos)	Em parte	Sim	Sim Realizado pelo escritório e pelo engenheiro da obra

Fonte: Arquivo pessoal

Quadro 19 – Caracterização dos canteiros de obras visitados

(conclusão)

Identificação do canteiro de obra	Empresa que pertence	Tipo de obra/ localização (Bairro)	Número pavimentos/ unidades	Tipo de tecnologia	Fase da obra na época da visita	Início da obra com projetos aprovados	Realização de compatibilização de projetos	Realização de projeto de canteiro de obras e autoria
C. O. - 5	EMP D	Residencial Multifamiliar/ Bento Ferreira	12 pavtos.com 54 aptos.	Laje nervurada, alvenaria de blocos e lajota comum, contrapiso projetado	<u>Fase final</u> (Reboco externo, e revestimento interno nos banheiros e cozinha)	Em parte	Sim	Sim/ Escritório e engenheiro da obra
C. O. - 6	EMP E	Uso Misto/ Bento Ferreira	20 pavtos., sendo 2 torres de 56 aptos. cada e 3 lojas	Laje protendida e estrutura convencional	<u>Fase final</u> (acabamento, emassamento e revestimento cerâmico)	Sim	Sim	Sim/ Engenheiro e mestre de obra
C. O. - 7	EMP F	Residencial Multifamiliar/ Mata da Praia	15 pavtos. com 52 aptos. de 4 quartos	Laje protendida, alvenaria comum com bloco e lajota	<u>Fase final</u> (acabamento)	Sim	Sim	Sim. Gerente de obra e sua equipe
C. O. - 8	EMP G	Residencial Multifamiliar/ Jardim Camburi	5 torres de 24 pavtos. cada, sendo 4 torres com 72 aptos. e 1 torre 108 aptos.	Estaca hélice, laje protendida, lajota comum	<u>Várias fases</u> (várias etapas por ser varias torres)	Não	Sim	Não/ Foi sendo feito a medida que a obra foi acontecendo
C. O. - 9	EMP H	Uso Misto/ Santa Lúcia	15 pavtos.com 38 aptos. e 03 lojas	Laje protendida, alvenaria lajota comum	<u>Fase final</u> (reboco externo)	Em parte	Não	Não/ O engenheiro de obra “idealiza” um croqui

Fonte: Arquivo pessoal

Os canteiros visitados possuem tecnologia construtiva convencional e apenas três deles possuem sistema de vedações internas em gesso acartonado¹⁵ (C.O.- 1, C.O. -2 e C.O. -4). Apesar de ser este sistema mais utilizado em obras comerciais, o C.O. - 2, de uso misto, o utilizará também na parte residencial desta obra. Segundo o ENG 2, responsável por este canteiro, a utilização desta tecnologia é uma característica da empresa que a adotou há alguns anos em todas as suas obras independente do seu uso.

Em relação às etapas de uma obra, nesta pesquisa optou-se pela divisão em três fases, conforme quadro 20.

Quadro 20 – Fases de uma obra

Fase inicial	Fase intermediária	Fase final
Corresponde à movimentação de terra, execução das fundações	Corresponde ao grande volume de produção: estrutura, cobertura, alvenaria e instalações	Corresponde a fase de revestimentos, e acabamentos finais
C.O.-2	C.O.-3	C.O.-1; C.O.-4; C.O.-5; C.O.-6; C.O.-7; C.O.-9

Fonte: Arquivo pessoal

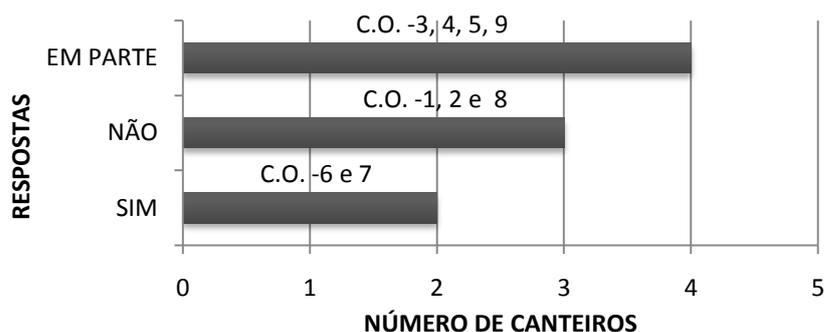
Considerando a referida classificação, os canteiros visitados nesta pesquisa se encontram em diferentes fases, sendo que o C.O. -2 encontra-se na fase inicial, o C.O. -3 na fase intermediária, e os canteiros C.O - 1, C.O. -4, C.O. -5, C.O. -6, C.O. -7, e C.O. -9 se encontram na fase final de obra. O C.O -8 por possuir cinco torres apresenta simultaneamente diversas fases de obra.

Em seguida, questionou-se aos responsáveis pelos canteiros sobre o início da obra, se esta ocorreu com todos os projetos aprovados, as respostas variaram conforme se observa no gráfico 2, demonstrando que, dentre os nove canteiros de obras visitados, apenas dois canteiros (C.O.- 6 e C.O. -7) iniciaram as obras com os projetos aprovados.

¹⁵ Tipo de tecnologia que substitui as vedações internas convencionais (paredes, tetos e revestimentos), constituindo de chapas fabricadas industrialmente mediante um processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos. Em comparação com outros sistemas construtivos causa baixo impacto ao meio ambiente (CASTRO, 2007).

Três canteiros (C.O.-1, C.O.-2 e C.O.-8) não iniciaram as obras com os projetos aprovados e os outros quatro canteiros (C.O.-3, C.O.-4, C.O.-5 e C.O.-9) iniciaram as obras com parte dos projetos aprovados. Isso sugere que a maioria dos canteiros analisados, iniciou as obras em não conformidade ou irregulares perante as Prefeituras e demais órgãos competentes.

Gráfico 2 – Respostas referentes ao início das obras com os projetos aprovados



Fonte: Arquivo pessoal

Quando questionados aos responsáveis pelos canteiros sobre a realização da compatibilização¹⁶ dos projetos, a maioria deles responderam positivamente (C.O.-1, C.O.-2, C.O.-3, C.O.-4, C.O.-5, C.O.-6, C.O.-7 e C.O.-8), sendo que apenas o responsável pelo C.O.-9 respondeu que não realiza a compatibilização de projetos.

A última pergunta constante na parte de caracterização dos canteiros de obras se refere à realização ou não de projeto de canteiro de obras e de quem é a autoria deste projeto. Os responsáveis por sete canteiros (C.O.-1, C.O.-2, C.O.-3, C.O.-4, C.O.-5, C.O.-6 e C.O.-7) responderam que realizam projeto de canteiro de obras, e os responsáveis pelos dois canteiros restantes (C.O.-8 e C.O.-9) responderam que não realizam projeto de canteiro de obras e que a idealização do canteiro é feita pelo engenheiro de obras à medida que a obra vai acontecendo.

¹⁶ Atividade de sobreposição dos vários projetos que compõem uma obra de edificação a fim de identificar as possíveis interferências existentes e propor adequações em tempo hábil evitando que soluções inadequadas sejam tomadas posteriormente.

Vale destacar que o C.O.-8 é a maior obra em área construída possuindo cinco torres de edificações, e o responsável pelo C.O. -9 respondeu que além de não realizar projeto de canteiros de obras não realiza compatibilização de projetos.

Em relação a autoria do projeto de canteiro de obras, obtiveram-se variadas respostas, sendo que a mais recorrente foi que o projeto de canteiro é realizado pelo engenheiro de obra e sua equipe. Segundo o ENG 2, o engenheiro da obra por sua experiência e conhecimento é a pessoa mais indicada para a realização do projeto de canteiro de obras, e não os engenheiros ou projetistas que trabalham no escritório da empresa na realização dos outros projetos da obra. Porém, este projeto deve ser planejado e documentado antecipadamente, em acordo com o projeto arquitetônico da edificação, considerando as necessidades do canteiro de obras.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS

Em seguida a investigação teve como foco a caracterização das empresas proprietárias dos canteiros visitados, envolvendo questões relativas a: (a) ramo de atuação; (b) tipos de obras realizadas; (c) tempo de atuação no mercado; (d) número de obras em construção em Vitória (ES); (e) porte da empresa em relação ao número de funcionários do quadro administrativo; (f) normas implantadas e (g) existência de empreendimentos com certificação de sustentabilidade ou em processo de obtenção (Apêndice B).

O quadro 21 apresenta resumidamente as características relativas às oito empresas pesquisadas, lembrando-se que todas são construtoras e incorporadoras, isto é, possuem as atividades de construir os edifícios, além de articularem o negócio imobiliário, identificarem oportunidades, fazerem estudos de viabilidade, adquirem o terreno e formatarem o produto a ser desenvolvido.

As referidas empresas realizam em geral, obras de edificações de múltiplos pavimentos de uso multifamiliar, comercial ou misto, sendo que, apenas a EMP A realiza também obras com tipologia industrial.

Quadro 21 – Caracterização das empresas pesquisadas

Identificação da Empresa	Identificação do Canteiro visitado	Tipos de obras realizadas	Tempo de mercado (anos)	Obras em construção em Vitória (ES)	Funcionários do quadro administrativo/ porte da empresa	Normas	Possui empreendimento certificado ou em processo de certificação de sustentabilidade
EMP A	C.O.-1	Residencial Multifamiliar; Comercial; Industrial	27	01	mais de 500/ <u>Grande Porte</u>	ISO9001 ISO14001 SIAC PBQP-H Nível A OHSAS18001 SA8000	Não
EMP B	C.O.-2 e C.O.-4	Residencial Multifamiliar; Comercial	33	04	100 a 499/ <u>Médio Porte</u>	ISO9001 SIAC PBQP-H Nível A	Sim – possui uma obra em processo de certificação LEED
EMP C	C.O.-3	Residencial Multifamiliar; Comercial	24	04	100 a 499/ <u>Médio Porte</u>	ISO9001 SIAC PBQP-H Nível A	Não
EMP D	C.O.-5	Residencial Multifamiliar; Comercial	25	07	20 a 99/ <u>Pequeno Porte</u>	ISO9001 SIAC PBQP-H Nível A	Não
EMP E	C.O.-6	Residencial Multifamiliar; Comercial	31	01	20 a 99/ <u>Pequeno Porte</u>	Em implantação ISO9001	Não
EMP F	C.O.-7	Residencial Multifamiliar; Comercial	29	05	20 a 99/ <u>Pequeno Porte</u>	ISO9001 SIAC PBQP-H Nível A	Não
EMP G	C.O.-8	Residencial Multifamiliar; Comercial	32	04	100 a 499/ <u>Médio Porte</u>	ISO9001 SIAC PBQP-H Nível A	Não
EMP H	C.O.-9	Residencial Multifamiliar; Comercial	42	02	1 a 19/ <u>Micro Empresa</u>	ISO9001 SIAC PBQP-H Nível A	Não

Fonte: Arquivo pessoal

Estas empresas possuem entre 24 e 42 anos de atuação no mercado imobiliário da Grande Vitória¹⁷ (ES). Considerando-se esse tempo de atuação, conclui-se que são empresas sólidas, atuantes e com expressiva participação no mercado imobiliário da região. As referidas empresas possuem sede nas cidades de Vitória ou Vila Velha¹⁸ (ES) e tiveram origem e fundação nessas mesmas cidades, isto é, não são empresas que foram criadas em outros estados e que atuam na cidade de Vitória (ES).

Observa-se que pelo tempo de existência, todas as empresas foram criadas em meados da década de 80, e importa salientar que, no final desta década, iniciou-se um período de competitividade na construção civil, marcada inicialmente pela abertura comercial dos portos no Brasil e em seguida, no início da década de 90, pela busca por parte das empresas construtoras pelos sistemas de gerenciamento da qualidade com a tradução da ISO 9000 pela ABNT (BRASILIANO, 2000).

As empresas pesquisadas realizam obras nas cidades da Grande Vitória (ES) e em outros estados do Brasil. Em relação ao número de obras em execução na cidade de Vitória (ES) a EMP D possui sete obras em execução, ou seja, o maior número dentre as pesquisadas. As empresas EMP B, EMP C e EMP G possuem quatro obras. A EMP A e EMP C possuem somente uma obra em execução em Vitória tendo sido estes os canteiros visitados nesta pesquisa.

Para a classificação do porte das empresas pesquisadas, utilizou-se o critério do Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, [s.d.]) em função do número de funcionários, classificando-as como micro empresa, de pequeno, médio e grande porte. Esta classificação está detalhada no quadro 22.

¹⁷ A região da Grande Vitória é composta pelos municípios de Cariacica, Fundão, Guarapari, Serra, Viana, Vila Velha e Vitória (capital do Estado do Espírito Santo).

¹⁸ Vila Velha é uma cidade que compõem a região da Grande Vitória e se localiza cerca de 10km da capital Vitória (ES), considerando o percurso mais curto.

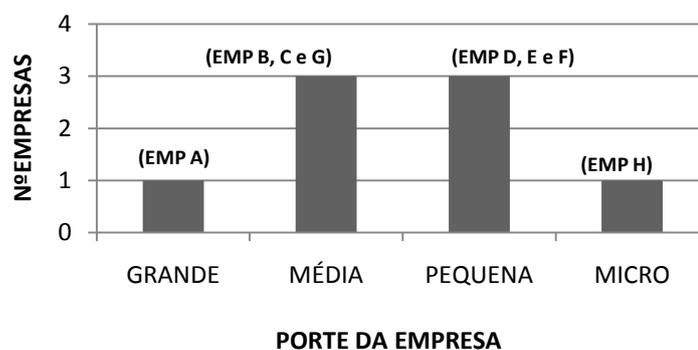
Quadro 22 - Classificação do porte das empresas em função do número de funcionários

Número de funcionários	Classificação do porte da empresa
Até 19	Micro
De 20 a 99	Pequena
De 100 a 499	Média
Mais de 500	Grande

Fonte: Adaptado de (SEBRAE, [s.d.]

Considerando esse critério, o gráfico 3 apresenta a classificação do porte das empresas pesquisadas relativo ao número de funcionários.

Gráfico 3 – Classificação das empresas pesquisadas quanto ao porte



Fonte: Arquivo pessoal

A grande maioria (6 empresas) dentre as pesquisadas se classificam como médias e pequenas empresas, segundo o critério do SEBRAE. Por sua vez, a EMP A é a única empresa pesquisada classificada como de grande porte, visto que possui mais de 500 funcionários. Três empresas foram classificadas como empresas de médio porte (EMP B, EMP C e EMP G), outras três empresas como de pequeno porte (EMP D, EMP E e EMP F) e apenas uma classificada como micro empresa (EMP H), sendo esta também a empresa mais antiga, dentre as pesquisadas, possuindo 42 anos de atuação no mercado imobiliário.

A EMP A é a única que possui Sistema de Gestão Integrado (SGI) implantado, isto é, possui as certificações: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 e SA 8000 e sistema de qualidade PBQP-H Nível A, provavelmente por ser esta a única empresa que realiza, além de obras de edificações residenciais e comerciais, obras industriais.

Todas as outras empresas pesquisadas possuem certificação baseada nas normas ISO 9001 e sistema de qualidade PBQP-H Nível A implantadas, sendo que, a EMP E, que possui 31 anos de atuação no mercado imobiliário, se encontra em processo de implantação da norma ISO 9001.

Mesmo se tratando de empresas sólidas, com longo período de atuação e expressiva participação no mercado imobiliário da Grande Vitória, dentre as empresas pesquisadas, apenas a EMP B possui um empreendimento em processo de certificação de sustentabilidade, cujo canteiro de obras foi visitado (C.O. -4). Conclui-se que a busca pelas certificações LEED, AQUA ou outra, ainda não é uma prática adotada pelas construtoras capixabas, talvez por desconhecimento, por considerarem de elevado custo ou ainda pela característica tradicional existente no setor, sempre resistente a mudanças e inovações.

4.4 CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

Completando a parte de caracterização desta pesquisa, realizou-se a caracterização dos entrevistados nos canteiros de obras (apêndice C). Os entrevistados são os responsáveis pelos canteiros visitados e foram registradas as seguintes informações: (a) cargo do entrevistado na empresa, (b) sua formação profissional, incluindo graduação e cursos de pós-graduação; (c) e o tempo de atuação no mercado. Estas informações encontram-se detalhadas no quadro 23.

Nos nove canteiros de obras visitados, oito deles possuem engenheiros (ENG) de formação como responsáveis e apenas um canteiro de obras possui uma arquiteta (ARQ) como responsável pela obra. Os cargos informados variam conforme as diversas nomenclaturas fornecidas pelas empresas, porém todos os responsáveis possuem cargo de gerência ou similar.

Em relação à formação profissional, seis entrevistados possuem graduação em engenharia civil (ENG 1, ENG 3, ENG 5, ENG 6, ENG 7 e ENG 8), sendo que o ENG 8 ainda possui graduação em engenharia de segurança no trabalho. Um entrevistado possui graduação em engenharia de produção civil (ENG 2), um possui graduação em engenharia mecânica e administração de empresas (ENG 4) e um possui graduação em arquitetura e urbanismo (ARQ 1).

Quadro 23 – Caracterização dos entrevistados

Identificação do entrevistado	Identificação do canteiro de obras	Empresa que pertence	Cargo informado	Formação	Tempo de formação e atuação no mercado (anos)
ENG 1	C. O. -1	EMP A	Gerente de contratos	1- Engenharia Civil; 2- MBA Gestão de Negócios na CC	20
ENG 2	C. O. -2	EMP B	Gerente de obras	1- Engenharia de Produção Civil	25
ENG 3	C. O. -3	EMP C	Gerente de engenharia	1- Engenharia Civil; 2- MBA Gerenciamento de Projetos	10
ENG 4	C. O. -4	EMP B	Gerente de obras	1- Engenharia Mecânica; 2- Administração de Empresas	32 na empresa e 12 na função
ENG 5	C. O. -5	EMP D	Engenheiro civil	1- Engenharia Civil	20
ENG 6	C. O. -6	EMP E	Engenheiro gestor de obras	1- Engenharia Civil; 2- Especialização em Engenharia Civil	13
ARQ 1	C. O. -7	EMP F	Gerente de projetos e obra	1- Arquitetura e urbanismo; 2- Pós-graduação em Gerenciamento de projetos	34
ENG 7	C. O. -8	EMP G	Engenheiro civil	1- Engenharia Civil; 2- Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho	6
ENG 8	C. O. -9	EMP H	Gerente de obras	1- Engenharia Civil 2- Engenharia de segurança no trabalho	18

Fonte: Arquivo pessoal

Dentre os entrevistados, o ENG 4 apesar de não possuir graduação em área compatível com a engenharia civil, relatou que trabalha a 12 anos na função de gerente de obras e a 32 anos na mesma empresa. O ENG 4 está a frente da única obra visitada que busca certificação de sustentabilidade, o C.O.-4.

Em relação aos cursos de pós-graduação ou especialização em área compatível, cinco entrevistados declararam ter realizado (ENG 1, ENG 3, ENG 6, ENG 7 e ARQ 1), indicando um bom nível de formação profissional dos entrevistados.

Relativo ao tempo de atuação no mercado, dos nove entrevistados, seis possuem entre 18 e 34 anos de formação acadêmica e atuação no mercado na função de responsável por canteiros de obras, são eles: ENG 1, ENG 2, ENG 4, ENG 5, ENG 8 e ARQ 1. Os outros três entrevistados possuem menos tempo de formação acadêmica e atuação na função, sendo eles: ENG 6 (13 anos), ENG 3 (10 anos) e ENG 7 (6 anos).

Esses resultados relativos ao nível de formação profissional (graduação e pós-graduação), e tempo de atuação no mercado podem indicar elevado conhecimento teórico e prático sobre técnicas construtivas, dentre os entrevistados desta pesquisa.

4.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CARACTERIZAÇÕES

Neste item apresentam-se algumas considerações conjuntas sobre as caracterizações dos canteiros de obras visitados, das empresas proprietárias destes canteiros e dos entrevistados, realizada nos itens anteriores. O quadro 24 apresenta uma síntese com as principais características.

Observa-se que o C.O.-1 apesar de pertencer a uma empresa de grande porte (EMP A), que possui o SGI, não possui edificações com certificação de sustentabilidade e não iniciou a execução da obra com todos os projetos aprovados. Por sua vez, o C.O.-4, que é uma obra em busca da certificação de sustentabilidade, iniciou a execução da obra com somente parte dos projetos aprovados. Estes resultados podem indicar que o processo de aprovação de projetos pode ser prejudicado por diversos motivos, entre eles o não cumprimento dos prazos por parte dos projetistas, burocracia, e morosidade existente nos órgãos públicos.

Apesar de se observar que a cultura de construção de edificações com certificação de sustentabilidade ainda não é uma realidade entre as empresas construtoras pesquisadas, esta é uma tendência, e os clientes estão cada vez mais conscientizados e exigentes, acreditando-se que para se manterem no mercado estas empresas buscarão tal certificação.

Quadro 24 – Síntese das caracterizações

Identificação do canteiro de obras	Empresa que pertence	Porte da empresa/ atuação (anos)	Normas	Edificação com certificação de sustentabilidade	Início da obra com projetos aprovados	Realização de compatibilização de projetos	Realização de projeto de canteiro de obras e autoria	Identificação do entrevistado	Tempo de formação e atuação (anos)
C. O. -1	EMP A	Grande Porte/ 27	ISO9001 ISO14001 OHSAS18001 SA8000	Não	Não	Sim	Sim/ Equipe de obra	ENG 1	20
C. O. -2	EMP B	Médio Porte/ 33	ISO9001	Não	Não	Sim	Sim/ Equipe de obra	ENG 2	25
C. O. -3	EMP C	Médio Porte/ 24	ISO9001	Não	Em parte	Sim	Sim/ Engenheiro obra	ENG 3	10
C. O. -4	EMP B	Médio Porte/ 33	ISO9001	Sim (canteiro em processo de obtenção)	Em parte	Sim	Sim/ Escritório e engenheiro obra	ENG 4	32 na empresa e 12 na função
C. O. -5	EMP D	Pequeno Porte/ 25	Em implantação ISO9001	Não	Em parte	Sim	Sim/ Escritório e engenheiro obra	ENG 5	20
C. O. -6	EMP E	Pequeno Porte/ 31	ISO9001	Não	Sim	Sim	Sim/ Engenheiro e mestre de obra	ENG 6	13
C. O. -7	EMP F	Pequeno Porte/ 29	ISO9001	Não	Sim	Sim	Sim/ Gerente de obra e sua equipe	ARQ 1	34
C. O. -8	EMP G	Médio Porte/ 32	ISO9001	Não	Não	Sim	Não/ Foi sendo feito a medida que a obra foi acontecendo	ENG 7	6
C. O. -9	EMP H	Micro Empresa/ 42	ISO9001	Não	Em parte	Não	Não/ O engenheiro de obra "idealiza" um croqui	ENG 8	18

Fonte: Arquivo pessoal

O C.O. -5 pertence à EMP D que é a única empresa analisada que não possui norma ISO 9001 implantada, e mesmo assim o ENG 5 declarou que realiza projeto de compatibilização de projetos, projeto de canteiro de obras e iniciou as obras com parte dos projetos aprovados. Esses resultados não destoam dos resultados nas outras empresas que possuem a norma implantada.

Observa-se que o C.O. -8, mesmo sendo a maior obra em área construída visitada iniciou as obras com somente parte dos projetos aprovados, não realiza a compatibilização dos projetos e ainda não realiza projeto de canteiro de obras. Esses resultados podem indicar que existe falta de planejamento e organização. Vale destacar que o ENG 7, responsável por este canteiro possui 6 anos de formação e atuação no mercado, podendo indicar pouca experiência e comprometimento com a função que ocupa.

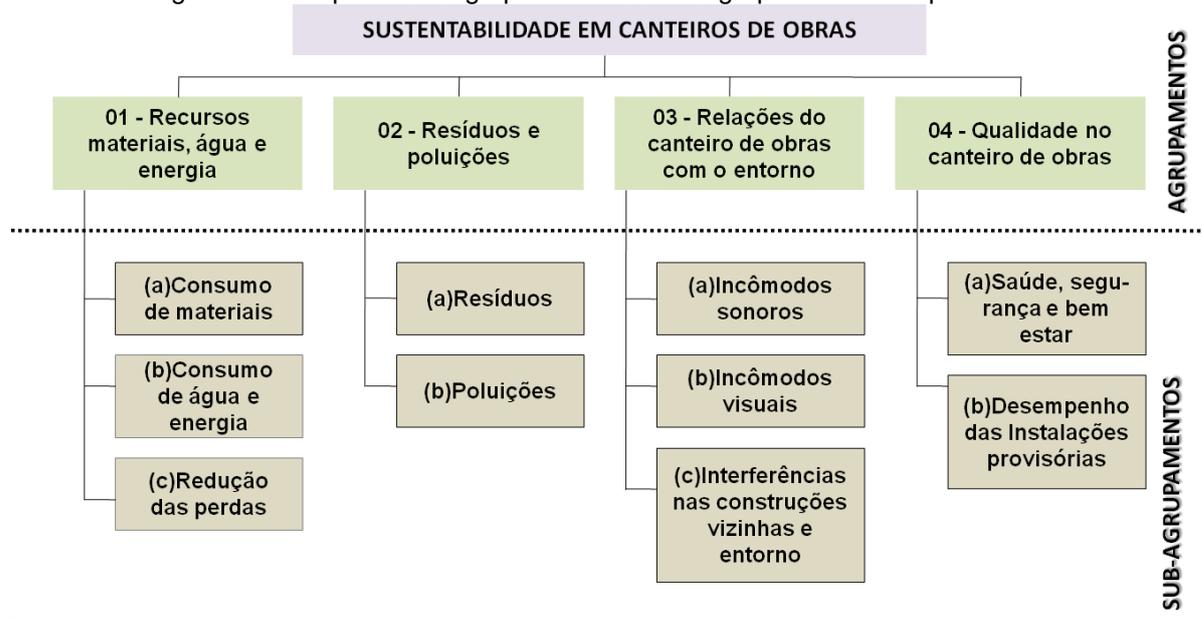
Por sua vez, o C.O.- 9 pertence a empresa mais antiga analisada, com 42 anos de existência, é a única classificada como micro empresa, não realiza compatibilização de projetos e nem projeto de canteiros de obras. Esses resultados demonstram que se trata de uma empresa tradicional e conservadora, com resistência a mudanças.

4.6 TRATAMENTO INTERATIVO (QUESTIONÁRIO, OBSERVAÇÕES, CONCEITOS E MELHORIAS) POR AGRUPAMENTO)

Neste item são apresentados: (a) resultados e discussões das respostas obtidas no questionário enriquecido pelas observações diretas e registros fotográficos da pesquisadora, bem como a apresentação destas respostas sob forma de quadros e gráficos; (b) resultados dos conceitos atribuídos pelo entrevistado ao seu canteiro de obras e (c) melhorias identificadas nos canteiros de obras visitados.

Os resultados se apresentam divididos em agrupamentos e sub-agrupamentos. Os quatro agrupamentos (1-Recursos materiais, água e energia, 2-Resíduos e poluições, 3-Relações do canteiro de obras com o entorno, e 4-Qualidade no canteiro de obras), e os sub-agrupamentos correspondentes estão esquematizados na figura 10.

Figura 10 – Esquema de agrupamentos e sub-agrupamentos do questionário



Fonte: Arquivo pessoal

Esta divisão se dá em função do tema sustentabilidade em canteiro de obras, investigado nesta pesquisa, e conforme estrutura existente no questionário (Apêndice D).

4.6.1 AGRUPAMENTO 1 – RECURSOS MATERIAIS, ÁGUA E ENERGIA

4.6.1.1 *Resultados e discussões do questionário*

4.6.1.1.1 *Sub agrupamento: Consumo de materiais*

Os questionamentos deste agrupamento iniciam investigando se existe preocupação com a compra de produtos para a obra provenientes da localidade. Os responsáveis por cinco canteiros (C.O.-1, C.O.-4, C.O.-5, C.O.-7 e C.O.-9), afirmaram que possuem esta preocupação e compram produtos fabricados próximos ao local da obra, enquanto que os demais (C.O.-2, C.O.-3, C.O.-6 e C.O.-8) responderam que compram as vezes ou não possuem esta preocupação. Estes últimos citaram itens que são levados em consideração no momento da escolha e compra dos materiais: (a) melhor atendimento; (b) menor custo e (c) menor prazo de entrega, não se preocupando com a escolha de materiais provenientes da localidade.

Em seguida perguntou-se se existe preocupação com a compra de materiais com baixo grau de toxicidade, buscando minimizar ou evitar a intoxicação do trabalhador e

do meio ambiente. Os responsáveis por cinco canteiros responderam possuir esta preocupação, os outros responderam que somente às vezes ou nunca possuem tal preocupação, conforme quadro 25.

Quadro 25 – Compra de materiais com baixo grau de toxidade

Respostas	Canteiros visitados
Sim	C.O.-1, C.O.-2, C.O.-4, C.O.-5 e C.O.-9
Não	C.O -3, C.O -8
Às vezes	C.O.-6, C.O -7

Fonte: Arquivo pessoal

Os que responderam afirmativamente citaram alguns exemplos de produtos que adquirem tais como: (a) telhas ecológicas em substituição às telhas de amianto¹⁹, (b) desmoldantes e cal com baixo índice de toxidade, e (c) tintas com baixos índices de Compostos Orgânicos Voláteis (COV's)²⁰.

Sabendo-se que a utilização de materiais certificados na obra, tais como madeira e areia podem colaborar para a sustentabilidade nos canteiros de obras, questionou-se quanto ao conhecimento da procedência da madeira e da areia utilizada nos canteiros. As respostas obtidas sobre o conhecimento da procedência da madeira e da areia utilizada nos canteiros estão expressas no quadro 26.

Quadro 26 – Conhecimento da procedência da madeira e areia utilizada

Respostas	Conhecimento da procedência da madeira	Conhecimento da procedência da areia
Sim	C.O.-1, C.O.-2, C.O.-4, C.O.-6, C.O.-7, C.O.-8 e C.O.-9	C.O.-1, C.O.-2, C.O.-6, C.O.-7 e C.O.-8
Não	C.O -3	C.O -3, C.O.-5 e C.O.-9
Às vezes	C.O.-5	
Não utiliza em seu canteiro		C.O.-4

Fonte: Arquivo pessoal

Observa que o responsável pelo C.O. -3 relatou desconhecer a procedência tanto da madeira quanto da areia utilizada no seu canteiro e o responsável pelo C.O. -5 respondeu que somente às vezes tem esse conhecimento. Já os responsáveis pelos

¹⁹ O amianto é um produto nocivo a saúde podendo causar diversas doenças.

²⁰ COV's são poluentes tóxicos e carcinogênicos presentes em diversos materiais de construção, que produzem efeitos adversos e diretos na saúde humana, principalmente em exposição em concentração elevada e por um longo período de tempo.

C.O. -5 e C.O. -9 relataram desconhecer a procedência da areia utilizada no canteiro.

A aplicação dos princípios dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar) nos canteiros de obras também contribui para a sua sustentabilidade. Portanto, a utilização de produtos recicláveis e reutilizáveis nas instalações provisórias, nos *stands* de vendas e nas unidades de comercialização é recomendada.

Desta forma, questionou-se se os componentes e sistemas construtivos das instalações provisórias são reutilizados em outros canteiros de obras. Apenas o responsável pelo C.O.- 8 respondeu negativamente a esta questão. Os demais citaram alguns materiais que são reaproveitados e reutilizados em outras frentes de trabalho: (a) telhas ecológicas; (b) louças sanitárias; (c) chapas metálicas; (d) chapas galvanizadas; (e) *containers* metálicos e (f) (e) chapas *Oriented Strand Board* (OSB).

Na figura 11 observam-se as instalações provisórias (IP) do C.O-2, realizadas com OSB proveniente de outro canteiro e sendo reutilizado. Na figura 12, observa-se a utilização de madeirite²¹ no fechamento externo das instalações provisórias do C.O.-8, um material que apresenta resistência e durabilidade diminuídas em relação ao OSB. O madeirite geralmente não consegue ser reaproveitado.

Figura 11 – IP em OSB reutilizado (C.O.-2)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 12 – IP em madeirite (C.O.-8)



Fonte: Arquivo pessoal

²¹Madeirite são chapas de madeira prensada utilizadas na construção civil.

Em relação à reutilização e reciclagem de materiais utilizados nos canteiros de obras, o ENG 5 responsável pelo C.O.-5 relatou que a empresa possui um depósito onde são armazenados os diversos materiais (louças, mobiliário, chapas metálicas, chapas de OSB, entre outros) provenientes das obras para reaproveitamentos futuros. Neste depósito, funcionários trabalham na reforma e melhoria desses materiais com objetivo de reaproveitá-los em outras frentes de serviço, demonstrando uma atitude bastante interessante em relação às demais construtoras.

Em seguida, perguntou-se se os canteiros possuem *stands* de vendas e unidades modelo para comercialização, apenas alguns responsáveis responderam positivamente. Os canteiros que os possuem e as respostas referentes a utilização ou não de materiais recicláveis e/ou reutilizáveis na sua construção, estão expressos no quadro 27.

Quadro 27 – Existência de stands de vendas e unidades modelo nos canteiros

Canteiros que possuem <i>stands</i> de vendas	Utilização de material reciclável nos stands	Canteiros que possuem unidades modelo	Utilização de material reciclável nas unidades modelo
C.O -3	Sim	C.O -1	Não
C.O -6	Não	C.O -7	Sim
C.O -8	Não	C.O -9	Sim
C.O -9	Sim	--	--

Fonte: Arquivo pessoal

Dentre os canteiros que utilizam materiais recicláveis e/ou reaproveitáveis nos *stands* de vendas, o *stand* do C.O. -3 funciona em um *container* metálico que vem sendo reaproveitado de outras obras. Neste canteiro, o *container* é pintado externamente na cor branca e coberto por um telhado. Tais medidas visam protegê-lo e proporcionar a circulação do vento, melhorando o conforto térmico.

Por sua vez, no C.O. -9, o *stand* de vendas se localiza sob a estrutura da edificação, de frente para a rua, e o seu fechamento para o interior da obra é em gesso acartonado (figuras 13 e 14). Em um terreno estreito, a obra não possui tapumes e seu fechamento externo é explorado com a colocação de propagandas da futura edificação.

Figura 13 - Stand de vendas (C.O.-9) vista interna



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 14 - Stand de vendas (C.O.-9) vista externa



Fonte: Arquivo pessoal

Em relação aos que possuem unidades modelo para comercialização e as realizam em materiais recicláveis e/ou reaproveitáveis, nos C.O.-7 e C.O. -9 estas unidades se localizam no próprio local do apartamento com objetivo de minimizar os erros futuros e consequentes retrabalhos, e ainda facilitar as vendas. Segundo os responsáveis, estes apartamentos modelo são vendidos da forma como são apresentados aos clientes incluindo marcenaria e móveis existentes.

4.6.1.1.2 Sub agrupamento: Consumo de água e energia

Além dos recursos materiais, a água e a energia são elementos importantes a serem considerados na etapa de construção da edificação. Desta forma, em relação ao consumo de água, iniciou-se a investigação perguntando-se sobre a utilização de equipamentos hidráulicos economizadores nos canteiros de obras. Os responsáveis pelos canteiros C.O.-1, C.O.-2, C.O.-4 e C.O.-6 responderam positivamente e citaram como exemplo o vaso sanitário com caixa de descarga. Os demais canteiros responderam que não utilizam tais equipamentos, entretanto, o ENG 5, responsável pelo C.O.-5, relatou que no banheiro dos funcionários, a água proveniente dos lavatórios é reutilizada na descarga do mictório, proporcionando assim significativa economia no consumo de água na fase de construção.

Por sua vez, a ARQ 1 responsável pelo C.O.-7, citou que foi instalado um poço artesiano na obra, cuja água proveniente é utilizada no canteiro para varrição e outros fins. Este poço deverá ser mantido no empreendimento para os futuros

moradores utilizarem para molhar o jardim, lavar as garagens e áreas comuns, entre outros fins não potáveis. As águas provenientes de poços artesianos devem passar por análises periódicas por empresas credenciadas certificando a sua qualidade.

Quando questionados se os equipamentos hidráulicos são reaproveitados em outros canteiros, somente os responsáveis pelos canteiros C.O.-8 e C.O.-9 responderam que não os reaproveitam, alegando que ao final da obra tais equipamentos não ficam em condições de reutilização. Os demais entrevistados responderam que sempre conseguem reaproveitar porque se preocupam em adquirir produtos de qualidade.

Questionou-se também se os equipamentos hidráulicos instalados nos canteiros sofrem inspeções preventivas frequentes para evitar desperdícios. Os desperdícios podem ser provenientes do uso inadequado, excessivo ou ocorre em função de vazamentos existentes, portanto inspeções são necessárias. Somente o ENG 1 responsável pelo C.O.-1 respondeu que são realizadas inspeções preventivas, ou seja, objetivando evitar problemas. Os demais entrevistados responderam que as inspeções que ocorrem são somente corretivas, isto é, quando existe o problema. Demonstrando que, na maioria dos canteiros, a manutenção dos equipamentos hidráulicos somente ocorre quando o problema existe e precisa de correção.

Os canteiros de obras visitados, com exceção do C.O.-7, que possui o poço artesiano, não possuem fontes alternativas de captação de água para a fase de construção. Também não há previsão para a sua instalação na fase de uso das edificações.

Em relação ao consumo de energia, questionou-se se são utilizados equipamentos e lâmpadas com selo PROCEL, economizadores de energia nos canteiros. Os responsáveis pelos canteiros C.O. -1, C.O.-2, C.O.-4, C.O.-5 e C.O.-6 responderam que utilizam lâmpadas econômicas do tipo fluorescentes não compactas, apenas nos escritórios e em locais mais movimentados da obra. Isso, devido ao fato que, já ocorreram roubos de lâmpadas fluorescentes compactas nestes canteiros. Por isso é mais comum a utilização de lâmpadas incandescentes 60W e 220V, e em alguns locais a fluorescente não compacta com objetivo de diminuir a incidência de roubos.

Por este mesmo motivo, os responsáveis pelos outros canteiros entrevistados responderam que só são utilizadas lâmpadas incandescentes 60W e 220V, e

justificaram que o uso deste tipo de lâmpada diminui a incidência de roubos nos canteiros, e, caso ocorram estas lâmpadas são mais em conta do que lâmpadas fluorescentes. Observa-se aqui que estas questões sociais e culturais precisam ser resolvidas para que se consiga diminuição do consumo de energia na fase de construção da edificação (figuras 15 e 16).

Figura 15 – Utilização de lâmpadas fluorescentes não compactas (C.O-9)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 16 - Utilização de lâmpadas incandescente comum (C.O-9)



Fonte: Arquivo pessoal

Em relação aos equipamentos, foi observado o uso de equipamentos condicionadores de ar antigos na maioria dos canteiros visitados. Segundo ENG 1 responsável pelo C.O.-1 os canteiros de obras geralmente acabam sendo o local para onde são destinados os equipamentos antigos que não são mais utilizados nos escritórios das empresas, sendo que tais equipamentos não possuem selo PROCEL e, portanto não colaboram para a redução no consumo de energia.

Dos nove canteiros de obras visitados, nenhum deles possui fontes alternativas de captação de energia para a fase de construção. O C.O.-7 esta construindo um sistema de captação de energia solar para aquecimento de água previsto para a fase de uso do empreendimento.

4.6.1.1.3 Sub agrupamento: Redução de perdas

Neste sub agrupamento, questionou-se inicialmente se é pratica realizar cálculo da argamassa e outros materiais em quantidade necessária ao uso diário. Dentre os canteiros visitados, os responsáveis pelos canteiros C.O.-1, C.O.-2, C.O.-3, C.O.-4, C.O.-5, C.O.-7 e C.O.-8 responderam positivamente.

Dentre estes, alguns citaram que buscam utilizar a argamassa industrializada como alternativa na redução de perdas, e ainda contrapiso, reboco interno e/ou externo projetados²². As figuras 17 e 18 apresentam algumas tecnologias que são utilizadas e contribuem para a redução das perdas.

Figura 17 – Realização do reboco interno projetado (C.O.-8)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 18 - Realização do contrapiso projetado (C.O. -1)



Fonte: Arquivo pessoal

Por sua vez, o ENG 8, responsável pelo C.O.- 9, relatou que no canteiro é realizado reboco interno e externo convencional e, esta prática gera muitas perdas e desperdícios, visto que, o material que cai durante a execução é descartado (figuras 19 e 20).

Figura 19 – Realização de reboco interno convencional (C.O.-9)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 20 - Realização de reboco externo convencional (C.O.-6)



Fonte: Arquivo pessoal

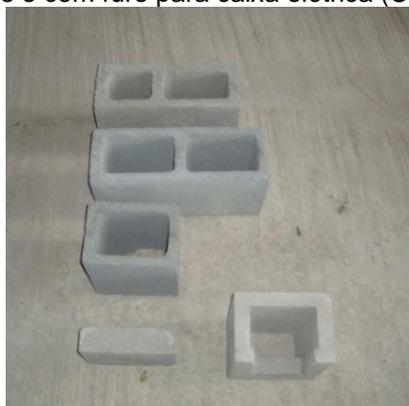
²² Consiste na realização do reboco ou contrapiso projetado por uma máquina. Esta tecnologia contribui para: rapidez no serviço, economia de material reduzindo perdas e melhor acabamento final.

Infelizmente não existe forma eficaz de recolhimento e reaproveitamento desse material. Outros canteiros visitados também executam reboco de forma convencional.

Na sequência questionou-se se a empresa possui como prática a execução de projetos para produção, ou seja, a realização de projetos que facilitem a execução e colaborem para a redução de perdas. Dentre os canteiros entrevistados, apenas os responsáveis pelos canteiros C.O.-6 e C.O.-9, responderam que não realizam nenhum tipo de projeto para produção. Os demais entrevistados realizam projetos para produção e citaram como exemplos: (a) projeto executivo de alvenaria; (b) projeto executivo de gesso acartonado; (c) projeto de contrapiso; e (d) projeto executivo de revestimentos de piso e parede, forros, entre outros.

Outras ações relativas à preocupação com a redução das perdas foram citadas pelos canteiros C.O.- 1, C.O.-3 e C.O.-7: utilização de lajotas ou blocos de cimento em diferentes tamanhos e com furos para caixas elétricas (figuras 21 e 22). A utilização desses materiais, além de contribuir para a redução de perdas, reduz o índice de resíduos e melhora a produtividade.

Figura 21 – Utilização de diferentes tamanhos de blocos e com furo para caixa elétrica (C.O.-1)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 22 – Parede executada com diferentes tamanhos de blocos (C.O.-1)



Fonte: Arquivo pessoal

Em relação ao armazenamento de materiais observou-se que poucos canteiros apresentam organização. Entretanto, o C.O.- 3 apresentou-se bem organizado e limpo, tendo sido observado, entre outros itens: material a granel depositado próximo a betoneira e em local protegido dos ventos e chuva e estocagem de materiais paletizados (figura 23 e 24).

Figura 23 – Baias produtos a granel (C.O.-3)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 24 – Material paletizado (C.O.-3)



Fonte: Arquivo pessoal

Outros canteiros apresentaram algumas características de desorganização, entre elas: material a granel em local desprotegido dos ventos e chuva, indicando condições de perdas e desperdícios evidentes (figuras 25 e 26).

Figura 25 – Materiais a granel em local desprotegido dos ventos e chuva (C.O.-6)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 26 – Materiais a granel no afastamento frontal da edificação (C.O.-5)



Fonte: Arquivo pessoal

Um dos motivos para o posicionamento desses materiais no afastamento frontal da edificação é a falta de espaço nos canteiros de obras. Todas as obras visitadas são edificações urbanas, erguidas em terrenos estreitos e pequenos, com vizinhos nas laterais e conseqüentemente com pouca opção de espaço para a disposição dos materiais e equipamentos. Desta forma, torna-se imprescindível o planejamento do canteiro de obras antes e durante sua execução, prevendo uma melhor forma de disposição dos equipamentos e materiais.

O C.O -8 é um grande empreendimento com bastante espaço livre entre as torres, mesmo assim, observaram-se falta de organização e planejamento. Na figura 27 observam-se blocos estocados em local desprotegido e ao lado de caçambas de

resíduos. Por sua vez, na figura 28 observa-se estoque de novos materiais misturados a resíduos.

Figura 27 – Blocos estocados ao lado de caçambas de resíduos (C.O.-8)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 28 – Resíduos misturados com produtos a serem utilizados (C.O.-8)



Fonte: Arquivo pessoal

Mais uma vez a ausência de planejamento pode trazer prejuízos à empresa e ao meio ambiente. Quando perguntados sobre a realização de premiações aos funcionários em caso de constatação na redução do consumo dos recursos, custos ou desperdícios, somente o ENG 3, responsável pelo C.O.-3 respondeu positivamente a esta questão.

O ENG 3, responsável pelo C.O.-3 citou que a empresa possui uma lista de verificação da qualidade, na qual vários itens são observados e registrados, entre eles o desperdício. Desta forma, a obra que conquistar uma melhor pontuação em determinado período é premiada com uma confraternização, criando uma competição positiva entre os canteiros da empresa. Os outros canteiros de obras relataram que ainda se encontra em fase de estudo a possibilidade de realizarem tais premiações.

4.6.1.2 Resultados finais: Agrupamento 1

4.6.1.2.1 Resultados do questionário

Neste item estão apresentados os resultados finais de 16 perguntas do questionário (Apêndice D) referente ao Agrupamento 1 (recursos materiais, água e energia) e aos nove canteiros de obras visitados. As opções de respostas estão detalhadas no quadro 28.

Quadro 28 – Relação entre respostas do questionário e valores

Respostas do questionário	Valor
Sim	Positivo
Não Nunca Às vezes	Negativo

Fonte: Arquivo pessoal

Desta forma, no quadro 29 estão marcadas com X as respostas positivas a este agrupamento. As outras opções nesta pesquisa foram consideradas negativas e irão identificar melhorias necessárias a cada canteiro investigados.

Quadro 29 – Resultados do questionário referente ao Agrupamento 1

	Itens investigados	C.O.-1	C.O.-2	C.O.-3	C.O.-4	C.O.-5	C.O.-6	C.O.-7	C.O.-8	C.O.-9	
Consumo de materiais	1-Compra de materiais fabricados próximo a localidade	X			X	X		X		X	
	2-Compra de materiais com baixo grau de toxicidade	X	X		X	X				X	
	3- Conhecimento da procedência da madeira utilizada	X	X		X		X	X	X	X	
	4-Conhecimento da procedência da areia utilizada	X	X				X	X	X		
	5-Reutilização de componentes e sistemas construtivos em outros canteiros	X	X	X	X	X	X	X		X	
	6-Existência de <i>stands</i> de vendas construído com material reciclado/reutilizável			X							X
	7-Existência de unidades modelo para comercialização construído com material reciclado/reutilizável							X			X
Consumo de água e energia	8-Utilização de equipamentos hidráulicos com tecnologias e componentes economizadores	X	X		X		X				
	9-Utilização de fontes alternativas de captação de água										
	10-Utilização de equipamentos hidráulicos com possibilidade de reaproveitamentos	X	X	X	X	X	X	X			
	11-Realização de inspeções preventivas freqüentes para evitar desperdícios nos equipamentos hidráulicos	X									
	12-Utilização de lâmpadas e equipamentos com selo PROCEL economizadores de energia	X	X		X	X	X				
	13-Utilização de fontes alternativas de captação de energia										
Redução de perdas	14-Realização de cálculo das argamassas e outros materiais em quantidade necessária ao uso diário	X	X	X	X	X		X	X		
	15-Realização de projetos para produção	X	X	X	X	X		X	X		
	16-Realização de premiações aos funcionários em caso de redução no consumo dos recursos ou custos			X							

Fonte: Arquivo pessoal

Com o objetivo de apresentar as respostas do questionário referente ao agrupamento 1 por meio de índices percentuais, aplicou-se uma regra de três onde o total de perguntas do agrupamento 1 equivale a 100% e, por sua vez, o número de respostas positivas equivale a X (quadro 30).

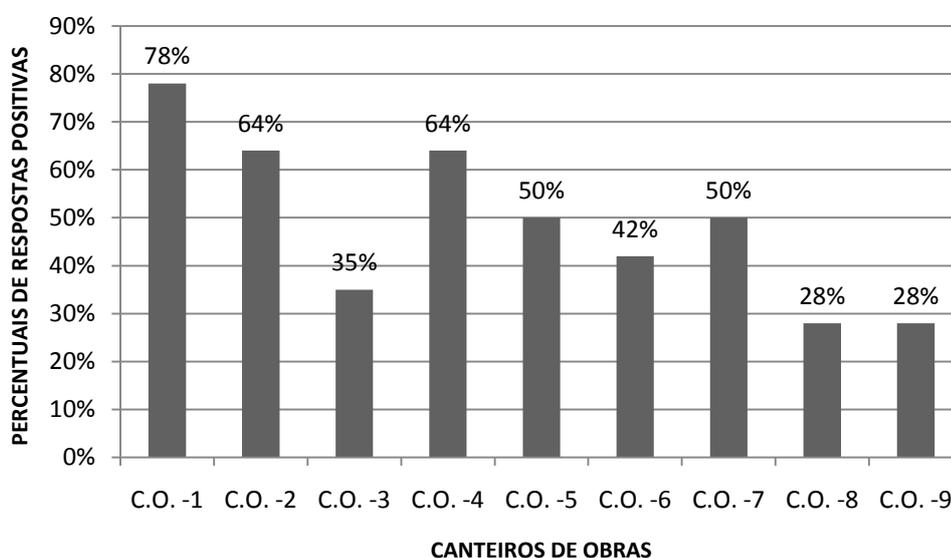
Quadro 30 – Cálculo do percentual de respostas positivas Agrupamento 1

Total de perguntas no agrupamento1	---	100%
Nº de respostas positivas	---	X

Fonte: Arquivo pessoal

Feito isso, o gráfico 4 apresenta os percentuais de respostas positivas por canteiro de obras. Vale destacar que as questões 6 e 7 não entraram neste cálculo, pois se referem a existência ou não de *stands* de vendas e unidades modelo para comercialização e nem todos os canteiros possuem. Desta forma, para a confecção deste gráfico foram consideradas 14 das 16 perguntas existentes no agrupamento 1.

Gráfico 4 – Percentuais respostas positivas por canteiro Agrupamento 1



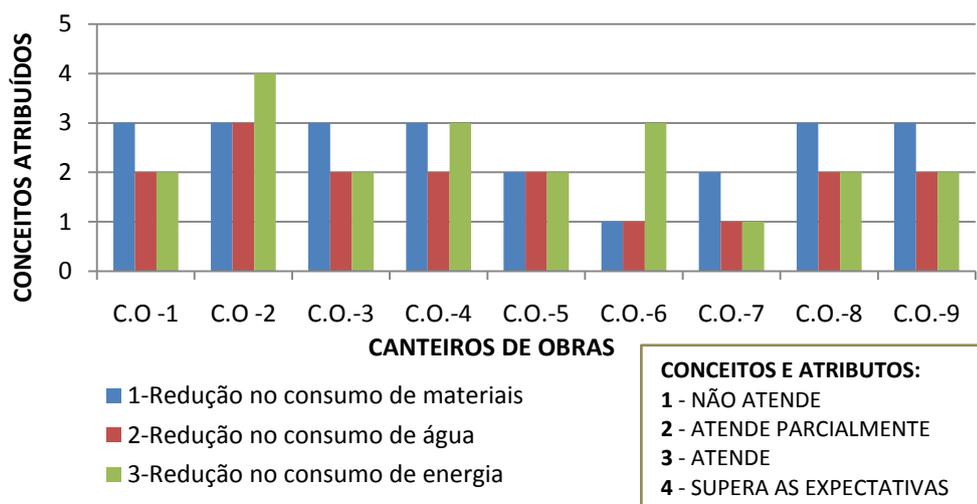
Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que a melhor pontuação foi do C.O.-1, seguido dos C.O.-2 e C.O.-4 com a mesma pontuação. Os canteiros C.O.-8 e C.O.-9 ficaram com a menor pontuação (28%), necessitando maior atenção aos itens investigados neste agrupamento.

4.6.1.2.2 Resultados dos conceitos atribuídos pelos entrevistados

Foi solicitado ao entrevistado, no final da entrevista, que conceituasse seu canteiro em relação aos itens de sustentabilidade discutidos no questionário. Esses conceitos atribuídos, referente ao Agrupamento 1 (perguntas 1, 2 e 3 do Apêndice E), estão expressos através do gráfico 5.

Gráfico 5 – Conceitos atribuídos pelo entrevistado Agrupamento 1



Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se uma variação nas respostas entre os canteiros entrevistados, sendo que os maiores conceitos foram atribuídos pelo C.O. -2 e os menores atribuídos pelos canteiros C.O -6 e C.O.-7. Estes resultados não conferem com os resultados obtidos no questionário, onde o C.O.-1 apresentou o melhor resultado, seguido dos canteiros C.O.-2 e C.O.-4.

Em relação ao consumo de materiais, nenhum canteiro atribuiu nota 4 (supera as expectativas), seis canteiros (C.O.-1, C.O.-2, C.O.-3, C.O.-4, C.O.-8, e C.O.-9) atribuíram nota 3 (atende), dois canteiros (C.O.-5 e C.O.-7) atribuíram nota 2 (atende parcialmente) e apenas um (C.O.-6) atribuiu nota 1 (não atende) a este item, confirmado pelos resultados registrados anteriormente.

Por sua vez, relativo ao consumo de água, nenhum canteiro atribuiu nota 4, apenas o canteiro C.O.-2 atribuiu nota 3 (atende), seis canteiros C.O.-1, C.O.-3, C.O.-4, C.O.-5, C.O.-8 e C.O.-9 atribuíram nota 2 (atende parcialmente) e dois canteiros C.O.-6 e C.O.-7 atribuíram nota 1 (não atende) a este item. E, em relação ao consumo de energia, houve a maior variedade de conceitos, sendo que o C.O-2 atribuiu nota 4 (supera as expectativas), dois canteiros (C.O.-4 e C.O.-6) atribuíram

nota 3 (atende), cinco canteiros (C.O.-1, C.O.-3, C.O.-5, C.O.-8 e C.O.-9) atribuíram nota 2 (atende parcialmente), e um canteiro C.O. -7 atribui nota 1 (não atende) a este item. Estes resultados demonstram que as construtoras precisam investir em tecnologias e melhorias na sua gestão, visto que o consumo de água e energia faz parte das mudanças ocorridas no PBQP-H, onde as mesmas deverão apresentar indicadores para estes itens.

4.6.1.3 Melhorias identificadas Agrupamento 1

A análise dos resultados obtidos nas respostas dos questionários referentes ao agrupamento 1, permitiu a elaboração de um quadro de melhorias com vistas à ampliação da sustentabilidade nos canteiros de obras visitados. A elaboração destas recomendações baseou-se no quadro de respostas do item 4.6.1.2.1, onde os itens não marcados com X, ou seja, as perguntas onde os entrevistados responderam negativamente (Não, nunca ou Às vezes) são aspectos que necessitam de atenção e por isso, estão identificados com M (melhorias), no quadro 31 como identificação de melhorias por canteiro.

Quadro 31 – Identificação de melhorias por canteiro de obras - Agrupamento 1

(continua)

	Recomendações de melhorias	C.O.-1	C.O.-2	C.O.-3	C.O.-4	C.O.-5	C.O.-6	C.O.-7	C.O.-8	C.O.-9
Consumo de materiais	1-Comprar materiais fabricados próximo a localidade		M	M			M		M	
	2-Comprar materiais com baixo grau de toxicidade			M			M	M	M	
	3- Conhecer da procedência da madeira utilizada			M		M				
	4-Conhecer a procedência da areia utilizada			M	M	M				M
	5-Reutilizar componentes e sistemas construtivos em outros canteiros								M	
	6-Buscar construir <i>stands</i> de vendas em material reciclado/reutilizável						M		M	
	7-Construir unidades modelo para comercialização em material reciclado/reutilizável	M								

(M) Melhorias identificadas

Fonte: Arquivo pessoal

Quadro 31 – Identificação de melhorias por canteiro de obras - Agrupamento 1

(conclusão)

	Recomendações de melhorias	C.O.-1	C.O.-2	C.O.-3	C.O.-4	C.O.-5	C.O.-6	C.O.-7	C.O.-8	C.O.-9
Consumo de água e energia	8-Utilizar equipamentos hidráulicos com tecnologias e componentes economizadores			M		M		M	M	M
	9-Utilizar fontes alternativas de captação de água	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	10-Utilizar equipamentos hidráulicos com possibilidade de reaproveitamentos								M	M
	11-Realizar de inspeções preventivas freqüentes para evitar desperdícios nos equipamentos hidráulicos		M	M	M	M	M	M	M	M
	12-Utilizar lâmpadas e equipamentos com selo PROCEL economizadores de energia			M				M	M	M
	13-Utilizar fontes alternativas de captação de energia	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Redução de perdas	14-Realizar calculo das argamassas e outros materiais em quantidade necessária ao uso diário						M			M
	15-Realizar projetos para produção						M			M
	16-Realizar premiações aos funcionários em caso de redução no consumo dos recursos ou custos	M	M		M	M	M	M	M	M

(M) Melhorias identificadas

Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que os canteiros com maior número de melhorias identificadas, referente ao agrupamento 1, foram os canteiros C.O.-8 e C.O.-9, seguido pelo C.O.-3. Os outros canteiros também demonstram que necessitam de maior atenção aos itens investigados neste agrupamento, gestão dos recursos materiais, água e energia.

4.6.2 AGRUPAMENTO 2 – RESÍDUOS E POLUIÇÕES

4.6.2.1 Resultados e discussões do questionário

4.6.2.1.1 Sub agrupamento: Resíduos

Iniciaram-se os questionamentos investigando a incidência na realização de projeto de gerenciamento de resíduos. Os responsáveis por oito canteiros responderam que realizam projeto de gerenciamento de resíduos e somente o responsável pelo C.O.-6 respondeu negativamente a esta questão. Quando perguntados se as empresas contratadas para o descarte dos resíduos da obra são cadastradas para transporte e

destino, os mesmos responsáveis que responderam positivamente, responderam que somente contratam empresas cadastradas para transporte e destino de resíduos.

Dentre os canteiros que responderam positivamente, o ENG 5, responsável pelo C.O. -5, relatou que a empresa possui um terreno licenciado para aterro, para onde os resíduos classe A de suas obras são destinados, ali segregados e depositados, criando uma espécie de reserva para o futuro, podendo vir a ser reutilizado como agregado reciclado em novas obras. Uma atitude inovadora frente às outras empresas construtoras pesquisadas.

Em relação aos produtos descartados, que possuem potencial para reciclagem: papel, plásticos e papelão, perguntou-se se esses produtos são destinados para reciclagem. Responderam negativamente os responsáveis pelos canteiros C.O.- 3 e C.O.-6. Os demais responderam positivamente e citaram como principais destinos destes resíduos: Associações de Catadores de Materiais Recicláveis de Vitória (ASCAMARE), Associação das Paneleiras de Goiabeiras, Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), entre outros (figuras 29 e 30).

Figura 29 – Depósito de material para reciclagem em bags (C.O.-5)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 30 – Depósito de material para reciclagem (C.O.-4)



Fonte: Arquivo pessoal

Na sequência perguntou-se se os resíduos de construção e demolição (RCD) gerados no canteiro foram reaproveitados nesta própria obra em alguma fase da construção. Os responsáveis pelos canteiros C.O.-1, C.O.-3 e C.O.-4 responderam que sim, relatando que os mesmos foram utilizados como aterro nos pavimentos inferiores. A reutilização de tais resíduos como agregados ainda não é uma prática realizada nos canteiros visitados.

Perguntou-se ainda se foi realizada a logística reversa, isto é, o retorno dos resíduos dos produtos aos fabricantes, com algum produto consumido no canteiro. Dentre os canteiros entrevistados, os responsáveis por sete canteiros (C.O.-1, C.O.-3, C.O.-4, C.O.-5, C.O.-6, C.O.-8 e C.O.-9) responderam positivamente e foram citados como exemplos: (a) alguns fabricantes de cimento que recolhem a sacaria dos seus produtos e (b) fornecedores de gesso que recolhem os resíduos para reutilização, evitando-se uma nova extração da matéria-prima e ainda a deposição em local inadequado podendo contaminar o solo e lençol freático (figuras 31 e 32). Demonstrando que esta pratica entre alguns fornecedores de cimento e gesso é atrativa e resolve um problema de descarte de tais resíduos nos canteiros.

Figura 31– Bag para depósito da sacaria do cimento (C.O.-1)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 32 – Aplicadores do gesso recolhendo os resíduos (C.O.-1)



Fonte: Arquivo pessoal

Quando perguntados se os funcionários são orientados quanto ao não derramamento de óleo, graxas e outros materiais perigosos ou contaminantes na rede de esgoto ou lençol freático foram obtidos as seguintes respostas (quadro 32).

Quadro 32 – Respostas relativas à orientação sobre derramamento de óleos e graxas

Respostas	Canteiro visitado
Sim	C.O. -1, C.O.-4, C.O.-7
Não	C.O. -2, C.O.-6, C.O.-8, C.O.-9
Às vezes	C.O -3, C.O -5

Fonte: Arquivo pessoal

Dentre os responsáveis pelos canteiros que responderam negativamente (ENG 2, 6, 7 e 8), o ENG 8 relatou não julgar importante tal recomendação, pois no referido canteiro são manipulados poucos desses produtos. Já o ENG 6 demonstrou-se

surpreso ou certo desconhecimento da importância de tal questionamento. Por sua vez, o ENG 3 foi um dos que respondeu que somente às vezes são feitas essas recomendações aos funcionários, mas mesmo sendo feitas as recomendações, os funcionários não cumprem, por não julgar importante ou necessário, não sendo possível fiscalizar tais acontecimentos.

Ainda em relação a orientações e prática do não derramamento de materiais perigosos no lençol freático, entre as empresas analisadas, a EMP A, proprietária do C.O.-1, utiliza um procedimento bastante eficaz, conhecido como: *kit* de mitigação, cujo objetivo é mitigar os efeitos imediatos das substâncias perigosas. Este *kit* é disposto em um espaço com: dois tambores, sendo um cor laranja (com pó de serra), e outro cor preto (utilizado para descarte do pó de serra contaminado), pá, enxada e vassoura. O procedimento de mitigação é realizado quando o funcionário ao detectar o derramamento de resíduo perigoso no lençol freático, aplica imediatamente o pó de serra neste material e o recolhe, armazenando-o no tambor preto para destinar conforme o plano de gerenciamento de resíduos da obra (figura 33).

Figura 33 – *Kit* de mitigação (C.O.-1)



Fonte: Arquivo pessoal

Questionou-se a seguir, sobre a realização de palestras ou treinamentos aos funcionários buscando esclarecer a importância da realização da coleta seletiva e promover a sua conscientização ambiental, visto que, esta prática contribui bastante para a conscientização e colaboração dos trabalhadores. As respostas relativas a este questionamento encontram-se no quadro 33.

Quadro 33 – Respostas relativas à realização de treinamentos sobre coleta seletiva

Respostas	Canteiro
Sim	C.O. -1, C.O. -2, C.O. -4, C.O. -6, C.O. -7
Não	C.O. -5, C.O. -8, C.O. -9
Às vezes	C.O. - 3

Fonte: Arquivo pessoal

Dentre os que responderam positivamente, o ENG 1, responsável pelo C.O.-1, relatou a realização de reuniões semanais sobre o tema buscando alertar os funcionários sobre sua importância. As figuras 34 e 35 apresentam cartazes utilizados e a realização destes treinamentos no C.O. -1, cujo objetivo é informar aos funcionários quais materiais podem ser reciclados e como descartá-los corretamente.

Figura 34 – Cartaz utilizado no treinamento coleta seletiva (C.O.-1)

O meio ambiente esta pedindo a sua ajuda. Com alguns gestos simples no dia a dia, você pode mudar essa realidade. Portanto, mãos a obra e separe o lixo!

Os materiais que você pode separar para reciclar são:

Papel: papelão, embalagens longa vida, revistas, jornais, embalagens de papel e papelão.

Plástico: embalagens de produtos de limpeza, embalagens PET(garrafas de refrigerante), canos, tubos, copos descartáveis.

Metais: latas de alumínio, de produtos alimentícios (conservas), aço, prego, tampas de garrafas.

Lembre-se de tirar o excesso de sujeira das embalagens.

**Jogue o lixo separadamente.
A responsabilidade também é sua.**

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 35 – Treinamento coleta seletiva (C.O.-1)



Fonte: Arquivo pessoal

Outros canteiros relataram que são realizadas palestras e informações gerais sobre o tema somente na admissão dos funcionários. Por sua vez, o ENG 3, responsável pelo C.O.-3, relatou que a empresa realiza tais treinamentos somente às vezes e quando desperdícios nos canteiros da empresa são detectados. Desta forma, esses treinamentos não possuem foco na questão ambiental, apenas na questão econômica.

Nas observações realizadas pela pesquisadora, em relação a disposição e armazenamento dos resíduos de construção e demolição gerados nos canteiros visitados, podem-se observar diferentes formas. Na figura 36, observa-se a disposição temporária de resíduos de construção e demolição para segregação e

posterior descarte na caçamba de recolhimento destes resíduos. Na figura 37 observam-se resíduos armazenados em pequenos compartimentos já segregados para recolhimento.

Figura 36 – Resíduos (C.O. -5)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 37– Resíduos (C.O. -4)



Fonte: Arquivo pessoal

A correta segregação dos resíduos não acontece na maioria dos canteiros de obras visitados, tendo sido observado diferentes tipos de resíduos (plástico, papel, tubos pvc, madeira, e outros) misturados às caçambas que deveriam ser exclusivas de resíduos de construção e demolição (figuras 38 e 39).

Figura 38 – Resíduos misturados (C.O -3)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 39 – Resíduos misturados (C.O -3)



Fonte: Arquivo pessoal

O C.O.- 8, a maior obra em área construída visitada, possui um espaço onde todos os resíduos da obra são destinados e onde é realizada a segregação e armazenamento destes resíduos para posterior descarte. Este local se apresentava, no momento da visita, desorganizado e confuso, com a presença de diferentes resíduos misturados, entre eles RCD, plásticos, papel, telas, lonas, madeira (figuras 40 e 41).

Figura 40 - Espaço destinado a segregação de resíduos (C.O.-8)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 41 - Espaço destinado a segregação de resíduos (C.O.-8)



Fonte: Arquivo pessoal

Vale destacar que a área destinada à segregação e armazenamento de resíduos no C.O.-8, não possui proteção de chuvas e ventos onde os resíduos, muitas vezes, se misturam ao estoque de novos materiais, demonstrando falta de planejamento e gerenciamento neste item.

4.6.2.1.2 Sub agrupamento: Poluições

Com o objetivo de investigar a respeito da emissão de material particulado nos canteiros de obras procurou-se investigar inicialmente quais canteiros realizaram demolição, foram eles: C.O.-1, C.O.-5, C.O.-6 e C.O.-9. Algumas perguntas foram feitas com objetivo de conhecer como foi realizado o procedimento. As respostas estão descritas no quadro 34.

Quadro 34 - Respostas sobre demolição

Perguntas	Respostas	
	Sim	Não
1- Realizou demolição seletiva, isto é, demolição dos itens inversos a construção?	C.O.-1 e C.O.-6	C.O.-5 e C.O.-9
2 – Os resíduos gerados por esta atividade foram imediatamente removidos?	C.O.-1 e C.O.-9	C.O.-5 e C.O.-6
3 – Os resíduos foram umedecidos e cobertos com lona para o transporte?	C.O.-1 e C.O.-9	C.O.-5 e C.O.-6

Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que apenas o responsável pelo C.O.-1 respondeu positivamente aos três questionamentos, os outros canteiros tiveram respostas variadas, como por exemplo o C.O.- 6 que realizou a demolição seletiva, entretanto, não removeu os

resíduos imediatamente nem houve a preocupação em transportá-los cobertos evitando a emissão de material particulado pela cidade.

A seguir, perguntou-se sobre a prática de varrição umedecida no canteiro de obras. Dos canteiros visitados, apenas o responsável pelo C.O.-9 respondeu que este procedimento é realizado somente às vezes. Desta forma, pode-se concluir que esta é uma prática simples e frequentemente realizada na maioria dos canteiros visitados.

Perguntou-se em seguida, se utiliza somente argamassa industrializada, entretanto, observou-se que somente dois canteiros (C.O.-2 e C.O.-4) responderam positivamente. As demais respostas estão descritas no quadro 35.

Quadro 35 – Tipo de argamassa que utilizam

Respostas	Canteiro
Argamassa preparada em obra	C.O. -9, C.O. -3
Argamassa industrializada	C.O. -2, C.O. -4
Ambas	C.O. -1, C.O. -5, C.O. -6, C.O. -7, C.O. -8

Fonte: Arquivo pessoal

A utilização de argamassa preparada em obra, pelo fato de utilizar materiais diversos a granel proporciona maior emissão de poluição, além de maiores índices de perdas, e pode-se notar que a sua utilização é bastante freqüente nos canteiros investigados. Em seguida, perguntou-se aos responsáveis se a atividade de preparo das argamassas é realizada em local protegido dos ventos e chuvas. As seguintes respostas foram obtidas (quadro 36).

Quadro 36 – Preparo da argamassa em local protegido dos ventos e chuvas

Respostas	Canteiro
Sim	C.O.-1, C.O.-2, C.O.-3, C.O.-4 C.O.-5, C.O.-8 e C.O.-9
Não	C.O.-6 e C.O. -7

Fonte: Arquivo pessoal

A realização desta atividade em local desprotegido dos ventos e chuva provoca aumento na emissão de poluição e perdas. A figura 42 demonstra o local protegido onde é realizado o preparo das argamassas no C.O.-8. Já a figura 43 demonstra a realização desta atividade em local desprotegido do C.O.-7.

Figura 42 – Preparo de argamassa em local protegido (C.O. -8)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 43– Preparo da argamassa em local desprotegido (C.O. -7)



Fonte: Arquivo pessoal

Questionou-se a seguir, se os resíduos são descartados umedecidos pelo tubo de descarte na fachada. Os responsáveis pelos C.O.-1, C.O.-5 e C.O.-8 responderam que possuem tubos de descarte, sendo que somente o ENG 1 do C.O.-1, relatou que os resíduos são umedecidos antes de serem descartados procurando evitar a emissão de material particulado. Esta prática não acontece nos outros canteiros que possuem os tubos de descarte, os canteiros C.O.-5 e C.O.-8.

Os responsáveis pelos outros canteiros que não possuem estes tubos de descarte de resíduos relataram que geralmente os resíduos descem no carrinho pelo elevador de cargas, o que pode gerar além da emissão de material particulado internamente na obra, perdas deste material pelo trajeto causando incômodos.

Quando questionados se utilizam tecnologias industrializadas a fim de reduzir cortes e perfurações no canteiro de obras, os responsáveis pelos canteiros C.O.-1, C.O.-2, C.O.-4 e C.O.-7 responderam positivamente. Estes citaram como exemplos: (a) formas prontas (C.O.-4); (b) gesso acartonado (C.O.-2 e C.O.-4) e (c) blocos modulados (C.O.-1 e C.O.-7).

Perguntou-se se são utilizados dispositivos de coleta de pó acoplado aos equipamentos de cortes, os responsáveis pelos canteiros C.O.-1, C.O.-4, C.O.-6, C.O.-7, C.O.-9 responderam que possuem este dispositivo. Os outros responsáveis pelos canteiros C.O.-2, C.O.-3, C.O.-5 e C.O.-8 disseram que não possuem tal dispositivo.

Os ENG 1 e ENG 8, responsáveis pelos C.O.-1 e C.O.-9, respectivamente, afirmaram que essa é uma exigência da NR-18. Por sua vez, o ENG 4, responsável pelo C.O.-4, relatou que este canteiro possui local fechado e protegido para a realização de atividades que produzam poeira, conforme exigência do processo de certificação de sustentabilidade LEED.

Na sequência, perguntou-se se existe um local separado no canteiro de obras para armazenamento de produtos que possam desprender substâncias tóxicas. As respostas a este questionamento estão expressas no quadro 37.

Quadro 37 – Local de armazenamento de produtos perigosos

Respostas	Canteiro
Sim	C.O.-1, C.O.-5 e C.O.-6
Não	C.O.-2, C.O.-3, C.O.-7 e C.O.-8 e C.O.-9
Não possui tais produtos no canteiro por exigência do processo LEED	C.O.-4

Fonte: Arquivo pessoal

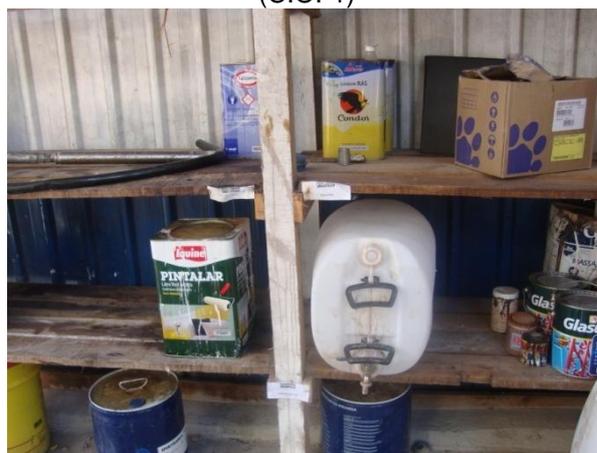
O ENG 4, responsável pelo C.O.-4, relatou que, por exigência do processo LEED, não é permitido armazenar nem utilizar tais substâncias no canteiro de obras. As figuras 44 e 45 apresentam diferentes formas de armazenamento destes produtos nos canteiros C.O.-8 e C.O.-1.

Figura 44 – Armazenamento de materiais perigosos (C.O.-8)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 45 – Armazenamento de materiais perigosos (C.O.-1)



Fonte: Arquivo pessoal

A figura 44 mostra um local reservado dentro do almoxarifado para armazenamento de substâncias tóxicas no C.O.-8. Este local possui extintores de incêndio na sua entrada e portas e janelas que permanecem abertas, porém não existe ventilação natural neste ambiente.

Por sua vez, a figura 45 mostra o C.O.-1 que possui um espaço destinado ao armazenamento de substâncias tóxicas separado do almoxarifado, em local ventilado e que permanece trancado e com acesso restrito a funcionários autorizados, demonstrando maior preocupação com a fiscalização da utilização desses produtos.

Questionou-se a seguir, se os funcionários utilizam equipamentos adequados durante a manipulação de tais produtos. Os responsáveis pelos canteiros C.O.-1, C.O.-2, C.O.-5, C.O.-6 e C.O.-8 responderam positivamente a esta questão. Os responsáveis pelos canteiros C.O.-7 e C.O.-9 responderam que somente às vezes os funcionários utilizam equipamentos adequados e o responsável pelo canteiro C.O.-3 respondeu que apesar de saber que esta é uma exigência da NR-18, os funcionários não usam tais equipamentos alegando que eles são orientados e fiscalizados, entretanto eles não cumprem as orientações não utilizando os equipamentos.

Por fim, questionou-se se o canteiro de obras possui área para decantação de águas com material particulado (água de lavagem dos caminhões e suas rodas, equipamentos com argamassas, concretos, entre outros).

Apenas os responsáveis pelos canteiros C.O.-1 e C.O.-4 responderam positivamente a esta questão, provavelmente pelo C.O.-1 pertencer a empresa que possui norma ISO 14001 e o C.O.-4 estar em processo de obtenção de certificação de sustentabilidade LEED. Os demais canteiros não possuem esta área para decantação de material particulado e muitos entrevistados se mostraram surpresos com este questionamento.

4.6.2.2 Resultados finais: Agrupamento 2

4.6.2.2.1 Resultados do questionário

Neste item estão apresentados os resultados finais das 19 perguntas do questionário (Apêndice D) referente ao Agrupamento 2 (resíduos e poluições) e aos nove canteiros de obras visitados. As opções de respostas estão detalhadas no quadro 38.

Quadro 38 – Relação entre respostas do questionário e valores

Respostas do questionário	Valor
Sim	Positivo
Não Nunca Às vezes	Negativo

Fonte: Arquivo pessoal

Desta forma, no quadro 39 estão marcadas com X as respostas positivas a este agrupamento. As outras opções nesta pesquisa foram consideradas negativas e irão identificar melhorias necessárias a cada canteiro investigados.

Quadro 39 – Resultados do questionário referente ao Agrupamento 2

(continua)

	Itens investigados	C.O.-1	C.O.-2	C.O.-3	C.O.-4	C.O.-5	C.O.-6	C.O.-7	C.O.-8	C.O.-9
Resíduos	1-Realização de projeto de gerenciamento de resíduos	X	X	X	X	X		X	X	X
	2-Contratação de empresas certificadas para o descarte dos resíduos (transporte e destino)	X	X	X	X	X		X	X	X
	3-Destinação dos resíduos (papel, plástico e papelão) para reciclagem	X	X		X	X		X	X	X
	4-Utilização dos resíduos de construção na própria obra	X		X	X					
	5-Realização da logística reversa com algum material utilizado no canteiro	X		X	X	X	X		X	X
	6-Orientação e controle dos funcionários em relação ao não derramamento de materiais perigosos na rede de esgoto ou lençol freático	X			X			X		
	7-Realização de treinamentos sobre a coleta seletiva e conscientização ambiental	X	X		X		X	X		
Poluições	8-Em caso de demolição realizou demolição seletiva	X					X			
	9-Em caso de demolição, os resíduos desta atividade foram imediatamente removidos?	X								X
	10-Em caso de demolição, os resíduos foram umedecidos e cobertos com lona no seu transporte	X								X
	11-Utilização de varrição umedecida	X	X	X	X	X	X	X	X	
	12-Utilização exclusiva no canteiro de argamassa industrializada		X		X					
	13-A atividade de preparo da argamassa é realizada em local protegido dos ventos e chuvas	X	X	X	X	X			X	X
	14-Utilização de descarte de resíduos somente umedecidos através de tubos de descarte pela fachada	X								
	15- Utilização de tecnologias construtivas industrializadas a fim de evitar cortes e perfurações no canteiro	X	X		X			X		

Fonte: Arquivo pessoal

Quadro 39 – Resultados do questionário referente ao Agrupamento 2

		(conclusão)								
	Itens investigados	C.O.-1	C.O.-2	C.O.-3	C.O.-4	C.O.-5	C.O.-6	C.O.-7	C.O.-8	C.O.-9
Poluições	16-Utilização de dispositivos de coleta de pó acoplado aos equipamentos de cortes	X			X		X	X		X
	17-Existência de local separado e identificado no canteiro para armazenar produtos que contenham substâncias tóxicas	X			X	X	X			
	18- Os funcionários que manipulam tais produtos tóxicos utilizam equipamentos adequados ao manuseá-los	X	X		X	X	X		X	
	19-Existência de áreas para decantação de águas com material particulado	X			X					

Fonte: Arquivo pessoal

Nota: *O C.O.-4 não utiliza produtos tóxicos por isso foram consideradas positivas as questões 17 e 18.

Com o objetivo de apresentar as respostas do questionário referentes ao agrupamento 2, por meio de índices percentuais, aplicou-se uma regra de três onde o total de perguntas do agrupamento 2 equivale a 100% e, por sua vez, o número de respostas positivas equivale a X (quadro 40).

Quadro 40 – Cálculo do percentual de respostas positivas Agrupamento 2

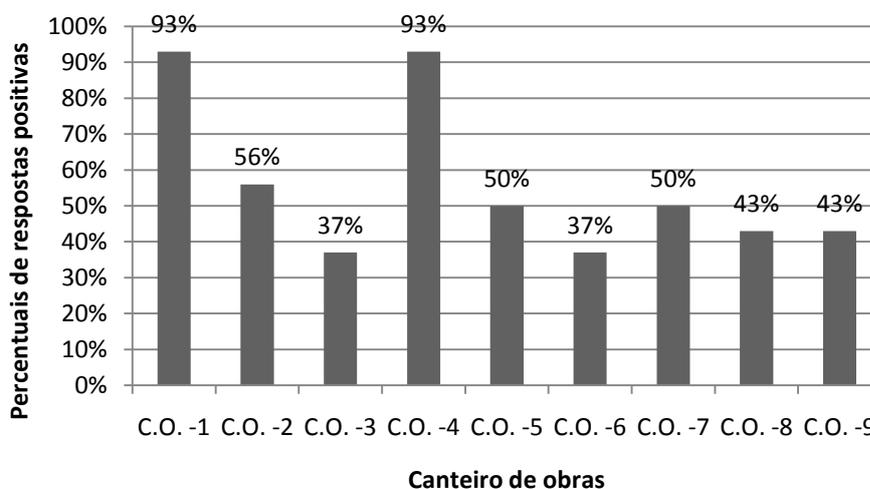
Total de perguntas no agrupamento 2	---	100%
Nº de respostas positivas	---	X

Fonte: Arquivo pessoal

O gráfico 6 apresenta o percentual de respostas positivas no agrupamento 2. Para a sua confecção, foram computadas somente 16 das 19 perguntas existentes neste agrupamento. Isso, devido ao fato que, as questões 8, 9 e 10 se referem a canteiros de obras que realizaram demolições antes do início de suas obras, como nem todos os canteiros visitados realizaram demolições, estas questões foram desconsideradas.

E ainda foram consideradas positivas para o C.O.-4, as respostas às questões 17 e 18 (referente ao local de armazenamento de produtos tóxicos e referente a utilização de equipamentos adequados pelos funcionários que manipulam tais produtos), isso devido ao fato que, o C.O.-4 não utiliza produtos tóxicos por exigência do processo LEED, tendo sido considerado este um aspecto positivo.

Gráfico 6 – Percentuais respostas positivas por canteiro Agrupamento 2



Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que a pontuação dos canteiros C.O.-1 e C.O.-4 foram as mais altas com 93%, seguido do C.O.-2 com 56% apresentando uma grande diferença de pontuação, entre estes canteiros.

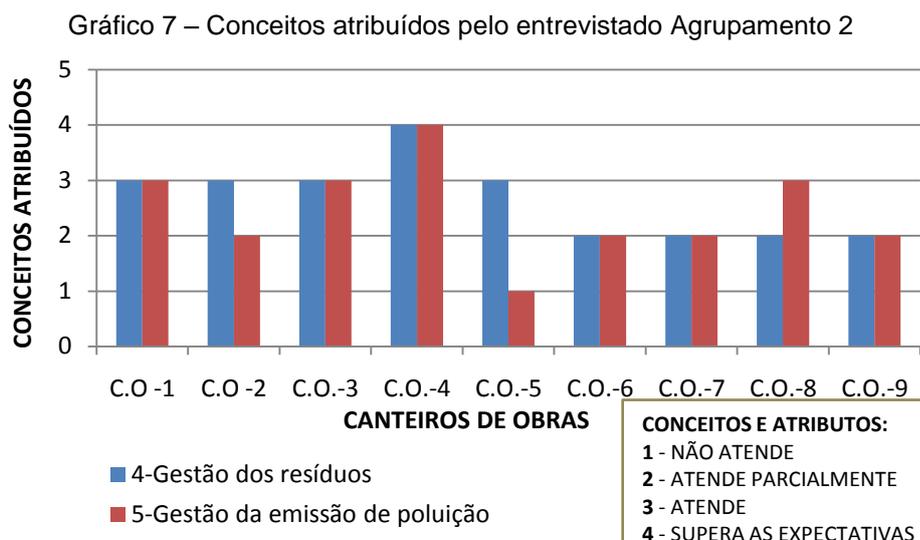
Diferença ainda maior são observadas nos outros seis canteiros (C.O.-3, C.O.-5, C.O.-6, C.O.-7, C.O.-8 e C.O.-9) que apresentaram menos de 50% de pontuação no agrupamento 2, demonstrando que o maior número de canteiros investigados, precisam de maior atenção relativo aos itens resíduos e poluição.

4.6.2.2.2 Resultados dos conceitos atribuídos pelos entrevistados

Ao final da entrevista o entrevistado conceituou seu canteiro em relação aos itens discutidos no questionário. Esses conceitos atribuídos, referente ao Agrupamento 2 (perguntas 4 e 5 do Apêndice E), estão expressos através do gráfico 7.

Observa-se que apenas o responsável pelo C.O.-4 conceituou com nota 4 os dois itens investigados, e este resultado confere com a pontuação do questionário, visto que este canteiro obteve um bom resultado neste agrupamento.

Em relação à gestão dos resíduos, um canteiro conceituou com nota 4 (supera as expectativas), quatro canteiros conceituaram com nota 3 (atende), e quatro canteiros com nota 2 (atende parcialmente), demonstrando que, a maioria acredita que seus canteiros atendem ou atendem parcialmente a este item investigado.



Fonte: Arquivo pessoal

Em relação à gestão da poluição, os resultados permanecem variados, onde um canteiro conceituou com nota 4 (supera as expectativas), três canteiros conceituaram com nota 3 (atende), quatro canteiros com nota 2 (atende parcialmente) e um canteiro com nota 1 (não atende), demonstrando que, relativo a gestão da poluição, alguns aspectos precisam ser melhorados nos canteiros entrevistados.

4.6.2.3 Melhorias identificadas Agrupamento 2

A análise dos resultados obtidos nas respostas dos questionários referentes ao agrupamento 2, permitiu a elaboração de um quadro de melhorias com vistas à ampliação da sustentabilidade nos canteiros de obras visitados.

A elaboração destas recomendações baseou-se no quadro de respostas do item 4.6.2.2.1, onde os itens não marcados com X, ou seja, as perguntas onde os entrevistados responderam negativamente (Não, Nunca ou Às vezes) são aspectos que necessitam de atenção e por isso, estão identificados com M (melhorias), no quadro 41 como identificação de melhorias por canteiro.

Observa-se que os canteiros com maior número de melhorias identificadas, referente ao agrupamento 2, são os C.O.-3 e C.O.-6. Outros cinco canteiros apresentam também muitas melhorias identificadas, são eles: C.O.-2, C.O.-5, C.O.-7, C.O.-8 e C.O.-9.

Quadro 41 – Resultados do questionário referente ao Agrupamento 2

(continua)

	Itens investigados	C.O. -1	C.O. -2	C.O. -3	C.O. -4	C.O. -5	C.O. -6	C.O. -7	C.O. -8	C.O. -9
Resíduos	1-Realização de projeto de gerenciamento de resíduos						M			
	2-Contratação de empresas certificadas para o descarte dos resíduos (transporte e destino)						M			
	3-Destinação dos resíduos (papel, plástico e papelão) para reciclagem			M			M			
	4-Utilização dos resíduos de construção na própria obra		M			M	M	M	M	M
	5-Realização da logística reversa com algum material utilizado no canteiro		M					M		
	6-Orientação e controle dos funcionários em relação ao não derramamento de materiais perigosos na rede de esgoto ou lençol freático		M	M		M	M		M	M
	7-Realização de treinamentos sobre a coleta seletiva e conscientização ambiental			M		M			M	M
Poluições	8-Em caso de demolição foi realizada a demolição seletiva		M	M	M	M		M	M	M
	9-Em caso de demolição, os resíduos desta atividade foram imediatamente removidos		M							
	10-Em caso de demolição, os resíduos foram umedecidos e cobertos com lona no seu transporte		M							
	11-Utilização de varrição umedecida									M
	12-Utilização exclusiva no canteiro de argamassa industrializada	M		M		M	M	M	M	M
	13-A atividade de preparo da argamassa é realizada em local protegido dos ventos e chuvas						M	M		
	14-Utilização de descarte de resíduos somente umedecidos através de tubos de descarte pela fachada		M							
	15- Utilização de tecnologias construtivas industrializadas a fim de evitar cortes e perfurações no canteiro			M		M	M		M	M
	16-Utilização de dispositivos de coleta de pó acoplado aos equipamentos de cortes		M	M		M			M	
	17-Existência de local separado e identificado no canteiro para armazenar produtos que contenham substâncias tóxicas		M	M				M	M	M
	18- Os funcionários que manipulam tais produtos tóxicos utilizam equipamentos adequados ao manuseá-los			M				M		M
	19-Existência de áreas para decantação de águas com material particulado		M	M		M	M	M	M	M

(M) Melhorias identificadas

Fonte: Arquivo pessoal

Estes resultados demonstram que, para a maioria dos canteiros entrevistados, os itens investigados neste agrupamento, resíduos e poluições, merecem especial atenção.

4.6.3 AGRUPAMENTO 3 – RELAÇÕES DO CANTEIRO DE OBRAS COM O ENTORNO

4.6.3.1 **Resultados e discussões do questionário**

4.6.3.1.1 *Sub agrupamento: Incômodos sonoros*

Iniciaram-se os questionamentos investigando se os serviços realizados no canteiro com emissão de vibração ou ruídos ocorrem em horários que causem menores incômodos a vizinhança. Somente o responsável por um canteiro de obras, o C.O.-8 respondeu que somente às vezes possui esta preocupação. Todos os outros canteiros procuram realizar estes serviços nos horários entre 8:00h e 17:00h, considerado como horário comercial da obra.

Em seguida perguntou-se se os funcionários são orientados a utilizar os protetores auriculares ao realizarem atividades com emissão de ruídos. Conforme descrito anteriormente, o ruído ocupacional pode causar efeitos prejudiciais ao trabalhador tais como perdas auditivas irreversíveis. Dentre os entrevistados, os responsáveis pelos canteiros C.O.-6 e C.O.-7 responderam que somente às vezes os funcionários são orientados a utilizar protetores auriculares, e quando são orientados eles não costumam cumprir as orientações.

Os demais responderam que sempre os funcionários são orientados e a maioria dos canteiros mantém em sua obra, técnicos em segurança no trabalho que ajudam na orientação e fiscalização. Apesar de o responsável pelo C.O.-4 ter respondido positivamente a questão anterior, as figuras abaixo apresentam duas situações em atividades semelhantes. Na figura 46, o funcionário está utilizando protetores auriculares e na figura 47 o funcionário não está utilizando protetores auriculares.

Figura 46 - Funcionário utilizando protetores auriculares (C.O. -4)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 47- Funcionário não utilizando protetores auriculares (C.O. -4)



Fonte: Arquivo pessoal

Segundo o ENG 4 a orientação, conscientização e fiscalização aos trabalhadores devem ser constantes no canteiro de obras. Por mais que sejam orientados, existam alertas pelo canteiro incentivando o uso de tais equipamentos, participem de treinamentos de incentivo e conscientização quanto à importância do uso para a sua saúde, em geral, os trabalhadores não cumprem as recomendações, conforme observado nas figuras anteriores.

4.6.3.1.2 Sub agrupamento: Incômodos visuais

Nesta parte do questionário investigou-se como se apresenta o aspecto visual da obra, ou seja, como é o tratamento dos tapumes, comunicação visual e sua manutenção. Questionou-se inicialmente se os tapumes da obra são realizados em material reciclado ou reciclável, observou-se que os canteiros realizam seus tapumes com diversos materiais, conforme quadro 42.

Quadro 42 – Material utilizado nos tapumes dos canteiros

Tipos de materiais	Material reciclável ou reciclado	Canteiro
Chapa metálica	Sim	C.O.-1, C.O.-6, C.O.-7, C.O.-8 e C.O.-9
Chapa de zinco	Sim	C.O.-5
Chapa de aço galvanizado pintado	Sim	C.O.-3
Lona adesivada	Não	C.O.-2 e C.O.-4

Fonte: Arquivo pessoal

Dentre os materiais recicláveis (chapas metálicas, zinco e aço galvanizado) utilizados, apesar de serem materiais resistentes, em geral, não são bem explorados

ou elaborados, cumprindo simplesmente o papel de fechamento da obra (figuras 48 e 49), sem qualquer preocupação estética.

Figura 48 – Tapumes (C.O. -5)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 49 – Tapumes em chapa metálica (C.O. -7)



Fonte: Arquivo pessoal

A lona adesivada, utilizada nos canteiros C.O.-2 e C.O.-4, apesar de ser bem explorada no aspecto visual possuindo muitas imagens da futura obra e logomarca da empresa, não é um material reciclável e apesar de ser resistente, está sujeito a atos de vandalismo. Foi relatado pelo ENG 2, responsável pelo C.O.-2, que frequentemente é necessária sua substituição, por aparecer rasgada e danificada.

Entendendo-se que o aspecto visual de uma obra seja um fator muito importante em função da imagem de credibilidade, organização e confiança que a empresa pretende passar para o cliente, questionou-se a existência de preocupação com a comunicação visual externa e manutenção dos tapumes. Os responsáveis pelos canteiros C.O.-6, C.O.-7 e C.O.-8 responderam que somente às vezes existe esta preocupação, os demais responsáveis responderam sempre existir esta preocupação.

4.6.3.1.3 Sub agrupamento: Interferências nas construções vizinhas e no entorno

Neste sub agrupamento, questionou-se inicialmente sobre a realização de vistorias nas obras vizinhas antes do início da obra, a fim de registrar eventuais manifestações patológicas existentes ou prever outras que possam vir a existir. Dentre os canteiros visitados apenas os canteiros C.O.-7 e C.O.-8 responderam não terem realizado estas vistorias, os demais responderam que este é um protocolo das empresas e devem ser seguidos sempre que iniciam uma obra.

Quando perguntados sobre a existência de estacionamento para visitantes e funcionários nos canteiros, somente o C.O.-8 respondeu positivamente a esta questão, possivelmente por ser esta a maior obra visitada em área construída. As outras obras estão localizadas em terrenos estreitos, em bairros onde o tráfego de automóveis é intenso e a dificuldade de estacionamento é grande, desta forma, acredita-se que em contribuição ao espaço urbano a previsão de um número mínimo de vagas para visitantes, fornecedores e funcionários é importante.

Perguntou-se a seguir se existe preocupação com a conservação das vias e calçadas em frente à obra, atentando-se para mantê-las em bom estado, sem prejuízos principalmente ao pedestre. Os responsáveis pelos canteiros C.O.-1, C.O.-2, C.O.-3, C.O.-4, C.O.-5, C.O.-6 e C.O.-9 responderam que se preocupam e realizam manutenções constantes. O responsável pelo C.O.-8 relatou que não existe esta preocupação neste canteiro de obras, bem como o responsável pelo C.O.-7, alegando que é devido à fase em que se encontra a obra.

Ao final deste agrupamento, questionou-se se existe ou já existiu no canteiro de obras local para lavagem das rodas dos caminhões e outros veículos. Apenas os responsáveis pelos canteiros C.O.-1 e C.O.-4 possuem um local destinado a lavagem das rodas dos caminhões. Os outros canteiros responderam que não possuem este local em seus canteiros de obras. As figuras 50 e 51 apresentam imagens do portão de saída de caminhões do canteiro C.O.-8, com ruas sujas em função dos caminhões que saíram desta obra.

Figura 50 – Saída de caminhões (C.O. -8)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 51 – Rua em frente a obra (C.O. -8)



Fonte: Arquivo pessoal

Em obras grandes como o C.O. -8, onde os caminhões entram para descarregar materiais, seria bastante pertinente a existência de local para lavagem de suas

rodas a fim de evitar que estas levem sedimentos para as ruas vizinhas a edificação, causando uma impressão ruim da obra e da empresa construtora.

4.6.3.2 Resultados finais: Agrupamento 3

4.6.3.2.1 Resultados do questionário

Neste item estão apresentados os resultados finais das 8 perguntas do questionário (Apêndice D) referente ao Agrupamento 3 (Relações do canteiro de obras com o entorno) e aos nove canteiros de obras visitados. Entre as opções de respostas, algumas são consideradas positivas (Sim) e outras negativas (Não, Nunca, Às vezes), melhor detalhado no quadro 43.

Quadro 43 – Relação entre resposta do questionário e valores

Respostas do questionário	Valor
Sim	Positivo
Não Nunca Às vezes	Negativo

Fonte: Arquivo pessoal

Desta forma, no quadro 44 estão marcadas com X as respostas positivas a este agrupamento. As outras opções nesta pesquisa foram consideradas negativas e irão identificar melhorias necessárias a cada canteiro investigado.

Quadro 44 – Resultados do questionário referente ao Agrupamento 3

(continua)

	Itens investigados	C.O.-1	C.O.-2	C.O.-3	C.O.-4	C.O.-5	C.O.-6	C.O.-7	C.O.-8	C.O.-9
Incômodos sonoros	1-Realização de atividades no canteiro com emissão de vibração ou ruídos em horários que causem menores incômodos a vizinhança	X	X	X	X	X	X	X		X
	2-Orientação quanto ao uso de protetores auriculares e viseiras em atividades de emissão de ruídos	X	X	X	X	X			X	X
Incômodos visuais	3-Realização dos tapumes da obra em material reciclável ou reciclado	X		X		X	X	X	X	X
	4-Preocupação com a comunicação visual externa da obra e manutenção dos tapumes	X	X	X	X	X				X

Fonte: Arquivo pessoal

Quadro 44 - Resultados do questionário referente ao Agrupamento 3

(continua)

	Itens investigados	C.O.-1	C.O.-2	C.O.-3	C.O.-4	C.O.-5	C.O.-6	C.O.-7	C.O.-8	C.O.-9
Interferências nas construções vizinhas e entorno	5-Realização de vistorias nas obras vizinhas antes do início da obra, verificando manifestações patológicas que poderiam vir a ocorrer	X	X	X	X	X	X			X
	6-Previsão de estacionamento para funcionários e visitantes								X	
	7-Preocupação com a conservação de vias e calçadas para garantir a acessibilidade	X	X	X	X	X	X			X
	8-Existência de áreas de lavagem de rodas de caminhões com objetivo de impedir que as rodas sujas de barro poluam as ruas	X			X					

Fonte: Arquivo pessoal

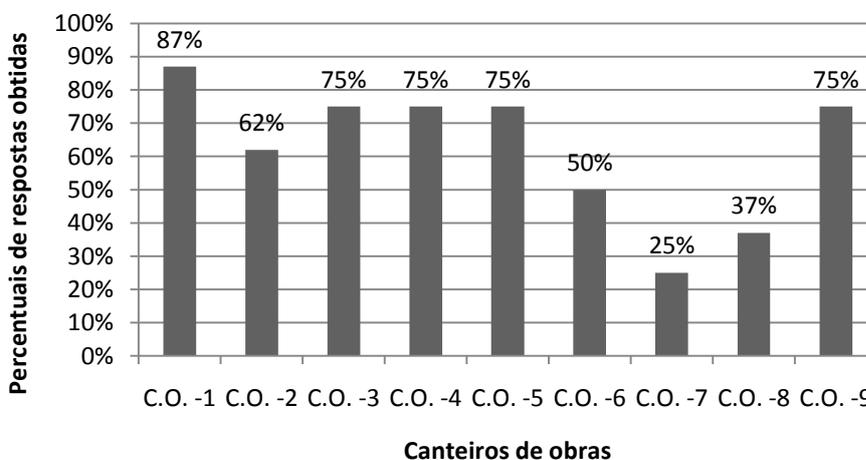
Com o objetivo de apresentar as respostas do questionário referentes ao agrupamento 3, por meio de índices percentuais, aplicou-se uma regra de três onde o total de perguntas do agrupamento 3 equivale a 100% e, por sua vez, o número de respostas positivas equivale a X (quadro 45). O resultado está expresso no gráfico 8.

Quadro 45 – Cálculo do percentual de respostas positivas Agrupamento 3

Total de perguntas no agrupamento 3	---	100%
Nº de respostas positivas	---	X

Fonte: Arquivo pessoal

Gráfico 8 – Percentuais respostas positivas por canteiro Agrupamento 3



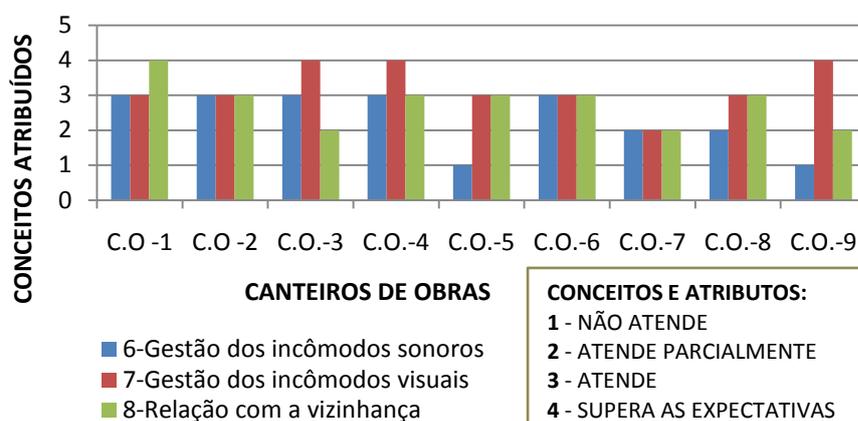
Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que a pontuação do canteiro C.O.-1 foi a mais alta, com 87%, seguido de quatro canteiros com 75%, são eles: C.O.-3, C.O.-4, C.O.-5 e C.O.-9. Os canteiros menos pontuados foram C.O.-8 e C.O.-7, demonstrando que diversos aspectos referente a este agrupamento precisam ser melhor trabalhados.

4.6.3.2.2 Resultados dos conceitos atribuídos pelos entrevistados

Ao final da entrevista o entrevistado conceituou seu canteiro em relação aos itens discutidos no questionário. Esses conceitos atribuídos, referente ao Agrupamento 3 (perguntas 6, 7 e 8 do Apêndice E), estão expressos através do gráfico 9.

Gráfico 9– Conceitos atribuídos pelo entrevistado Agrupamento 3



Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que em relação à gestão dos incômodos sonoros, cinco canteiros conceituaram com nota 3 (atende), dois com nota 2 (atende parcialmente) e um canteiro com nota 1 (não atende), demonstrando que, apesar de responderem no questionário que os horários comerciais da obra são respeitados, problemas relativos a este item com a vizinhança, devem existir.

Em relação à gestão dos incômodos visuais, três canteiros pontuaram com nota 4 (supera as expectativas), cinco com nota 3 (atende), e apenas um com nota 2 (atende parcialmente). Estes resultados demonstram mais segurança por parte dos entrevistados neste item investigado. O último sub agrupamento, a relação com a vizinhança, apresenta variadas respostas. Um canteiro pontuou com nota 4 (supera as expectativas), cinco com nota 3 (atende), e três com nota 2 (atende parcialmente).

4.6.3.3 Melhorias identificadas Agrupamento 3

A análise dos resultados obtidos nas respostas dos questionários referentes ao agrupamento 3, permitiu a elaboração de um quadro de melhorias com vistas à ampliação da sustentabilidade nos canteiros de obras visitados.

A elaboração destas recomendações baseou-se no quadro de respostas do item 4.6.3.2.1, onde os itens não marcados com X, ou seja, as perguntas onde os entrevistados responderam negativamente (Não, Nunca ou Às vezes) são aspectos que necessitam de atenção e por isso, estão identificados com M (melhorias), no quadro 46 como identificação de melhorias por canteiro.

Quadro 46 – Identificação de melhorias referente ao Agrupamento 3

	Itens investigados	C.O.-1	C.O.-2	C.O.-3	C.O.-4	C.O.-5	C.O.-6	C.O.-7	C.O.-8	C.O.-9
Incômodos sonoros	1-Realização de atividades no canteiro com emissão de vibração ou ruídos em horários que causem menores incômodos a vizinhança								M	
	2-Orientação quanto ao uso de protetores auriculares e viseiras em atividades de emissão de ruídos						M	M		
Incômodos visuais	3-Realização dos tapumes da obra em material reciclável ou reciclado		M		M					
	4-Preocupação com a comunicação visual externa da obra e manutenção dos tapumes						M	M	M	
Interferências nas construções vizinhas e entorno	5-Realização de vistorias nas obras vizinhas antes do início da obra, verificando manifestações patológicas que poderiam vir a ocorrer							M	M	
	6-Previsão de estacionamento para funcionários e visitantes	M	M	M	M	M	M	M		M
	7-Preocupação com a conservação de vias e calçadas para garantir a acessibilidade							M	M	
	8-Existência de áreas de lavagem de rodas de caminhões com objetivo de impedir que as rodas sujas de barro poluam as ruas		M	M		M	M	M	M	M

(M) Melhorias Identificadas

Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que os canteiros com maior número de melhorias identificadas referente ao agrupamento 3, foram os canteiros C.O.-7 e C.O.-8, demonstrado pelas respostas do questionário, observações e registros fotográficos realizados. Outros

canteiros tiveram seus resultados mais equilibrados e, portanto, apresentam menos melhorias identificadas, mas mesmo assim, precisam de atenção.

4.6.4 AGRUPAMENTO 4 – QUALIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS

4.6.4.1 *Resultados e discussões do questionário*

4.6.4.1.1 *Sub agrupamento: Saúde, segurança e bem estar*

Iniciaram-se os questionamentos investigando se os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) são mantidos em condições que ofereçam segurança aos trabalhadores, 100% dos responsáveis pelos canteiros entrevistados afirmaram que estes equipamentos são mantidos sempre em boas condições de utilização, demonstrando uma preocupação em atender as exigências da NR-18 quanto à segurança dos trabalhadores.

Apesar disto, durante as observações realizadas pela pesquisadora, foram encontradas irregularidades, entre elas a inexistência de guarda-corpos no pavimento tipo e pavimento cobertura da edificação (C.O.-9) (figuras 52 e 53).

Figura 52 – Inexistência equipamento segurança (C.O. -9)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 53 – Inexistência equipamento segurança (C.O. -9)



Fonte: Arquivo pessoal

Em seguida, perguntou-se sobre a existência de sinalizações internas referente aos itens de segurança: (a) uso dos equipamentos de segurança; (b) indicação de rota de fuga; (c) indicação de saída; (d) indicação de energia, entre outros. Apenas os responsáveis por dois canteiros de obras, C.O.-2 e C.O.-8 responderam que somente às vezes ou poucas são as sinalizações no canteiro.

Em relação aos outros canteiros cujos responsáveis responderam que existem sinalizações internas, foram registrados diversos tipos existentes que merecem destaque. A figura 54 mostra um tipo de alerta, relativo à segurança, do C.O.-9, em forma de cartaz com muito desenho e informações escritas, dificultando a leitura pelo excesso de informações.

Por sua vez, a figura 55 mostra outro tipo de alerta, relativo à segurança, mais simples e direto, com apenas uma frase e o desenho do equipamento indicado para aquele local.

Figura 54 – Alerta de segurança em forma de cartaz (C.O. -9)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 55 – Alerta de segurança mais simplificado (C.O. -4)



Fonte: Arquivo pessoal

Acredita-se que o mais importante é a existência destes alertas de segurança nos canteiros, mas também que possam ser claros e, se possível, ser eventualmente alterados como forma de atrair a atenção do trabalhador e cumprindo o papel de alertar.

A seguir perguntou-se se são realizados treinamentos aos trabalhadores com objetivo de incentivo ao uso dos equipamentos de segurança e proteção do trabalhador. O responsáveis pelos canteiros C.O.-6, C.O.-8 e C.O.-9 responderam que somente às vezes os realizam, ou seja, realizam somente os treinamentos obrigatórios. Os demais responsáveis responderam que realizam tais treinamentos frequentemente.

Como forma de minimizar os problemas de segurança nos canteiros, foi relatado pelo ENG 1 responsável pelo C.O. -1, dois procedimentos que são realizados:

1º) Procedimento conhecido como Diálogos Diários de Segurança (DDS): são reuniões diárias, antes do início das atividades, envolvendo todo o corpo da obra com foco em instruções de saúde e segurança;

2º) Procedimento conhecido como Perigo à Vista: os próprios trabalhadores anotam em formulários específicos perigos relacionados a segurança observados na obra, enquanto estão desenvolvendo suas atividades. Estas anotações são informadas ao técnico de segurança que verifica o local ou o trabalhador e toma as providências necessárias. Recebem prêmios os trabalhadores com mais perigos observados e registrados. Acredita-se que, desta forma, todos ficam alertas e procuram seguir as orientações de segurança recebidas.

Em seguida questionou-se sobre como se encontram, a partir da percepção do entrevistado, as condições de saúde e higiene dos banheiros e vestiários dos funcionários das instalações provisórias do canteiro de obras. Os entrevistados puderam optar entre as seguintes respostas: Ótimo, Bom, Regular ou Ruim. Nesta pesquisa, as opções: Ótimo e Bom são consideradas respostas positivas e as outras opções: Regular ou Ruim, respostas negativas.

Desta forma, sete responsáveis pelos canteiros (C.O.-1, C.O.-2, C.O.-3, C.O.-4, C.O.-5, C.O.-6 e C.O.-8), responderam que consideram boas as condições, resposta considerada positiva. O responsável pelo canteiro C.O.- 9 considera regular e o responsável pelo canteiro C.O.-7 considera ruim as condições de higiene e saúde dos banheiros e vestiários dos canteiros, respostas consideradas negativas.

A seguir serão apresentados alguns registros das observações realizadas, em relação às condições de higiene e saúde nos banheiros e vestiários dos trabalhadores nos canteiros. Inicialmente observou-se que, os canteiros possuem os banheiros (ambientes dispostos com vasos sanitários e lavatórios) separados dos vestiários (ambientes dispostos com chuveiros e área com armários). Os vestiários permanecem fechados durante o período do dia, evitando que os funcionários ali permaneçam em horário de trabalho, abrindo somente nos horários de chegada e saída.

Na figura 56, observamos um dos lavatórios do banheiro dos funcionários do C.O.-2 com porta sabão líquido feito de tubos de PVC, papel para enxugar as mãos e espelho, com fechamento em OSB (material mais resistente e reutilizável).

Por sua vez, a figura 57 mostra os lavatórios do C.O.-8, sem porta toalha, com o sabão líquido disposto em garrafas plásticas (o que dificulta sua utilização), e parte de seu fechamento em madeirite (material menos resistente com menos possibilidade de reaproveitamento). É evidente o cuidado maior dispensado a estes itens no C.O. -2.

Figura 56 – Lavatório do banheiro (C.O.-2)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 57 – Lavatório do banheiro (C.O.-8)



Fonte: Arquivo pessoal

A figura 58 mostra o banheiro dos funcionários do C.O.-7 que apresenta condições precárias de funcionamento: louças sanitárias, quebradas, antigas e poucas condições de higiene. A figura 59 mostra os sanitários do C.O.-9, que localizam-se no pavimento térreo da obra, próximo a área da betoneira e somente possui o vaso sanitário e não possui lavatórios. Neste canteiro os vestiários com chuveiros ficam no pavimento superior.

Figura 58 – Banheiro funcionários (C. O. -7)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 59– Banheiros funcionários (C.O. -9)



Fonte: Arquivo pessoal

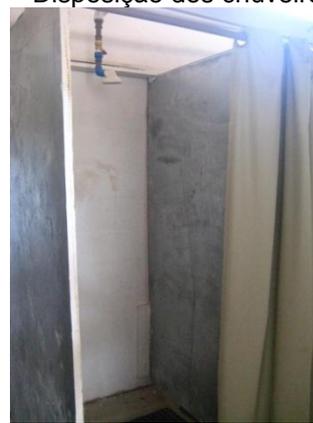
Vale destacar os dois tipos de disposição dos chuveiros encontrados nos vestiários dos canteiros visitados: um com chuveiros dispostos lado a lado sem divisão entre eles e com piso em estrado de madeira (figura 60), apresentando-se sujo e mal cuidado. E outro com box individual e fechamento em cortinas (figura 61). Mais uma vez, é evidente o cuidado dispensado a esta área de chuveiros nos vestiários do C.O. -2, em relação ao C. O. -8.

Figura 60 – Disposição dos chuveiros (C.O.-8)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 61 – Disposição dos chuveiros (C.O.-2)



Fonte: Arquivo pessoal

Em seguida questionou-se sobre como se encontram, a partir da percepção do entrevistado, as condições de saúde e higiene dos refeitórios dos funcionários das instalações provisórias do canteiro de obras. Mais uma vez, os entrevistados puderam optar entre as seguintes respostas: Ótimo, Bom, Regular ou Ruim. Nesta pesquisa, as opções: Ótimo e Bom são consideradas respostas positivas, sendo que as outras opções: Regular ou Ruim, respostas negativas.

Como respostas a este questionamento, os mesmos responsáveis pelos sete canteiros que responderam a questão anterior como positiva, responderam que consideram boas as condições de saúde e higiene dos refeitórios, são eles: C.O.-1, C.O.-2, C.O.-3, C.O.-4, C.O.-5, C.O.-6 e C.O.-8. Desta forma os responsáveis pelos canteiros C.O.-7 e C.O.-9 responderam que consideram ruins essas condições, resposta considerada negativa.

Observou-se que todos os canteiros visitados possuem refeitórios, sendo que, a grande maioria se localiza em áreas ventiladas, ou sua ventilação é conseguida por meio da disposição de telas. Todos possuem lavatórios, lixeiras, mesas e cadeiras, equipamentos para aquecer marmitas e bebedouros (figuras 62 e 63).

Figura 62 – Refeitório (C.O -5)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 63 – Refeitório (C.O -3)



Fonte: Arquivo pessoal

O C.O.-8 possui um refeitório amplo para abrigar o número de funcionários deste canteiro. Localiza-se em uma área de circulação e caminho para outros ambientes das instalações provisórias deste canteiro de obras (figuras 64 e 65).

Figura 64 – Refeitório (C. O. -8)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 65 – Refeitório (C. O. -8)



Fonte: Arquivo pessoal

Investigou-se, ao final deste sub agrupamento qual a incidência de contratação de mão de obra feminina nos canteiros de obras, visto que ultimamente têm-se observado um crescente número de mulheres trabalhadoras nos diversos segmentos da sociedade.

Dos canteiros entrevistados, apenas o responsável pelo C.O.-4 respondeu que somente às vezes são empregadas mulheres na obra. Os demais entrevistados relataram que costumam empregar com freqüência mulheres nas obras (figuras 66 e 67).

Figura 66– Mulher trabalhando como auxiliar de almoxarife (C.O.-5)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 67 – Mulheres trabalhando na limpeza (C.O.-5)



Fonte: Arquivo pessoal

Dentre as atividades citadas que são exercidas pelas mulheres nos canteiros de obras, as mais frequentes foram as de limpeza e rejunte, seguido de: carpintaria, armadora, auxiliar de almoxarife, técnicas e estagiárias. O ENG 5, responsável pelo C.O.-5, relatou que empregar mulheres na obra é uma prática comum da empresa, por já terem sido observadas as características de organização e comprometimento apresentadas pelas mulheres.

4.6.4.1.2 Sub agrupamento: Desempenho das instalações provisórias

Para a investigação do desempenho das instalações provisórias foram registradas as percepções por parte dos entrevistados em relação aos itens: (a) solução técnica adotada; (b) conforto térmico e acústico; (c) iluminação, ventilação e qualidade do ar; (d) segurança contra fogo; e (e) estanqueidade.

Os entrevistados foram incentivados a avaliarem seus canteiros de forma criteriosa, considerando-se as questões discutidas. Eles puderam optar entre as seguintes respostas: Ótimo, Bom, Regular ou Ruim. Nesta pesquisa, as respostas: Ótimo e Bom são consideradas respostas positivas e as outras opções: Regular ou Ruim são consideradas respostas negativas. Algumas observações e registros fotográficos complementam a análise deste sub agrupamento.

Iniciaram-se as investigações perguntando como o entrevistado considera a solução adotada para as instalações provisórias do canteiro de obras. As respostas obtidas estão registradas no quadro 47.

Quadro 47 – Respostas relativas a solução adotada

Respostas		Canteiro
Positiva	Ótimo	----
	Bom	C.O. - 1, C.O - 2, C.O - 3, C.O - 5, C.O - 8
Negativa	Regular	C.O.-4, C.O – 6, C.O - 7, C.O - 9
	Ruim	----

Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que nenhum entrevistado respondeu ótimo ou ruim a este questionamento. Cinco responderam: bom, e quatro responderam que consideram regulares as soluções técnicas adotadas para as instalações provisórias.

Em seguida, perguntou-se como considera o conforto térmico e acústico das instalações provisórias. As respostas obtidas estão registradas no quadro 48.

Quadro 48 – Respostas relativas ao conforto térmico e acústico

Respostas		Canteiro
Positiva	Ótimo	C.O.- 6
	Bom	C.O.-1, C.O.- 2, C.O.- 3, C.O.- 9
Negativa	Regular	C.O.-4, C.O.- 5, C.O.- 7, C.O.- 8
	Ruim	----

Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que o responsável pelo C.O.-6 respondeu: ótimo, quatro responderam: bom e os outros quatro responderam: regular. Nesta pergunta ninguém respondeu que considera ruim este questionamento. Na sequência, perguntou-se a respeito das condições de iluminação, ventilação e qualidade do ar nas instalações provisórias, as seguintes respostas foram obtidas (quadro 49).

Quadro 49 – Respostas relativas a iluminação, ventilação e qualidade do ar

Respostas		Canteiro
Positiva	Ótimo	C.O. - 6
	Bom	C.O. - 1, C.O. - 2, C.O. - 3, C.O. - 4, C.O. - 5, C.O. - 8
Negativa	Regular	C.O.-7, C.O. - 9
	Ruim	---

Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que o responsável pelo canteiro C.O.-6 manteve sua resposta: ótimo. Seis responderam: bom e dois responderam regular. Perguntou-se a seguir como

considera as condições de segurança contra fogo das instalações provisórias. Os resultados estão expressos no quadro 50.

Quadro 50 – Respostas relativas a segurança contra fogo

Respostas		Canteiro
Positiva	Ótimo	C.O.-1, C.O.-3, C.O.-4, C.O.-6 e C.O.-9
	Bom	C.O. - 2, C.O. - 5, C.O. - 7 e C.O. - 8
Negativa	Regular	---
	Ruim	---

Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que as respostas ficaram equilibradas entre os conceitos: ótimo e bom. Nenhum entrevistado respondeu: regular ou ruim a este questionamento. Para finalizar perguntou-se como considera as condições de estanqueidade das instalações provisórias. Os resultados estão expressos no quadro 51.

Quadro 51 – Respostas relativas a estanqueidade

Respostas		Canteiro
Positiva	Ótimo	C.O.-1, C.O.-2, C.O.-3, C.O.-4, C.O.-6 e C.O.-9
	Bom	C.O. - 5, C.O. - 7 e C.O. - 8
Negativa	Regular	---
	Ruim	---

Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que nesta última pergunta as respostas também permaneceram equilibradas entre os conceitos: ótimo e bom. Nenhum entrevistado respondeu: regular ou ruim a este questionamento.

Em geral, os entrevistados conceituaram seus canteiros entre ótimo e bom. Entre eles, o canteiro C.O.-6, respondeu que considera ótimo à maioria das perguntas realizadas. Trata-se de um canteiro amplo e ventilado, o que contribui para o conforto térmico dos ambientes de escritório, almoxarifado e escritório que se localizam no pavimento pilotis da edificação. Porém, outros pavimentos encontravam-se, em condições precárias de limpeza e organização (figuras 68 e 69), provavelmente em função de soluções ineficientes adotadas nas Instalações provisórias, e falta de planejamento prévio.

Figura 68 – Instalações provisórias (C. O. -6)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 69 – Instalações provisórias (C. O. -6)



Fonte: Arquivo pessoal

Dentre os canteiros que responderam que são boas as condições de iluminação, ventilação e qualidade do ar, o C.O.-5, inserido em um terreno estreito, possui ambientes escuros, pouco ventilados e sendo necessário recorrer à iluminação artificial durante todo o dia. (figura 70).

O C.O. -8, por vez, respondeu que são boas as soluções adotadas para as instalações provisórias, porém observou-se uma ocupação quase que total de sua área, muita falta de organização e planejamento tanto nos ambiente internos quanto externos a obra (figura 71). Lembrando que este canteiro respondeu que não realizou projeto de canteiro de obras, tendo sido resolvido no local em função do andamento da obra, demonstrado nas observações realizadas.

Figura 70 – Instalações provisórias (C. O. -6)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 71 – Instalações provisórias (C.O.-8)



Fonte: Arquivo pessoal

Dentre os canteiros que responderam regular para a pergunta sobre iluminação, ventilação e qualidade do ar, os canteiros C.O.-7 e C.O.-9 apresentam condições

realmente precárias (regulares a ruim) em relação aos assuntos questionados (figuras 72 e 73).

Figura 72 – Corredores de acesso aos vestiários
(C. O. -9)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 73 - Corredores de acesso aos banheiros
(C. O. -9)



Fonte: Arquivo pessoal

Durante a realização dos projetos de canteiros é importante considerar as diversas fases da obra, prevendo que as mudanças ocorram com planejamento prévio, garantindo boas condições de desempenho, conforto térmico e acústico, ventilação e iluminação das IP, em todas as fases, bem como boas condições de segurança ao fogo e estanqueidade.

É importante considerar nos projetos de canteiros, sempre que possível, as condições climáticas, posição dos ventos, incidências de luz natural, com objetivo de proporcionar ambientes de trabalho com mais conforto térmico, acústico bem como ambientes com luz e ventilação natural. Todavia, estes itens não foram observados na maioria dos canteiros visitados.

4.6.4.2 Resultados finais: Agrupamento 4

4.6.4.2.1 Resultados do questionário

Neste item estão apresentados os resultados finais das 11 perguntas do questionário (Apêndice D) referente ao Agrupamento 4 (Qualidade no canteiro de obras) e aos nove canteiros de obras visitados. Entre as opções de respostas, algumas são consideradas positivas (Sim, Ótimo e Bom) e outras negativas (Não, Nunca, Às Vezes, Regular ou Ruim), melhor detalhado no quadro 52.

Quadro 52 – Relações entre respostas do questionário e valores

Respostas do questionário		Valor
Sim	Ótimo	Positivo
	Bom	
Não	Regular	Negativo
Nunca	Ruim	
Às vezes		

Fonte: Arquivo pessoal

Desta forma, no quadro 53 estão marcadas com X as respostas positivas a este agrupamento. As outras opções nesta pesquisa foram consideradas negativas e irão identificar melhorias necessárias a cada canteiro investigados.

Quadro 53– Resultados do questionário referente ao Agrupamento 4

	Itens investigados	C.O.-1	C.O.-2	C.O.-3	C.O.-4	C.O.-5	C.O.-6	C.O.-7	C.O.-8	C.O.-9
Saúde, segurança e bem estar	1-Existência de EPC e EPI em condições que ofereçam segurança aos trabalhadores	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2-Existência de sinalizações internas no canteiro em relação aos itens de segurança	X		X	X	X	X	X		X
	3-Realização de treinamentos com objetivo de incentivo ao uso e importância dos equipamentos de proteção	X	X	X	X	X		X		
	4-Considera ótimas ou boas as condições de saúde e higiene dos banheiros e vestiários dos funcionários nas IP	X	X	X	X	X	X		X	
	5- Considera ótimas ou boas as condições de saúde e higiene dos refeitórios nas IP	X	X	X	X	X	X		X	
	6-Emprego de funcionárias do sexo feminino nas obras	X	X	X		X	X	X	X	X
Desempenho das Instalações Provisórias	7-Considera ótimo ou bom as soluções técnicas adotadas nas IP	X	X	X		X	X		X	
	8-Considera ótimo ou bom o conforto térmico e acústico nas IP	X	X	X			X		X	X
	9-Considera ótimo ou bom as condições de iluminação, ventilação e qualidade do ar nas IP	X	X	X	X	X	X		X	
	10-Considera ótimo ou bom a segurança contra o fogo nas IP	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	11-Considera ótimo ou bom a estanqueidade nas IP	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Arquivo pessoal

Com o objetivo de apresentar as respostas do questionário referentes ao agrupamento 4, por meio de índices percentuais, aplicou-se uma regra de três onde o total de perguntas do agrupamento 4 equivale a 100% e, por sua vez, o número de respostas positivas equivale a X (quadro 54).

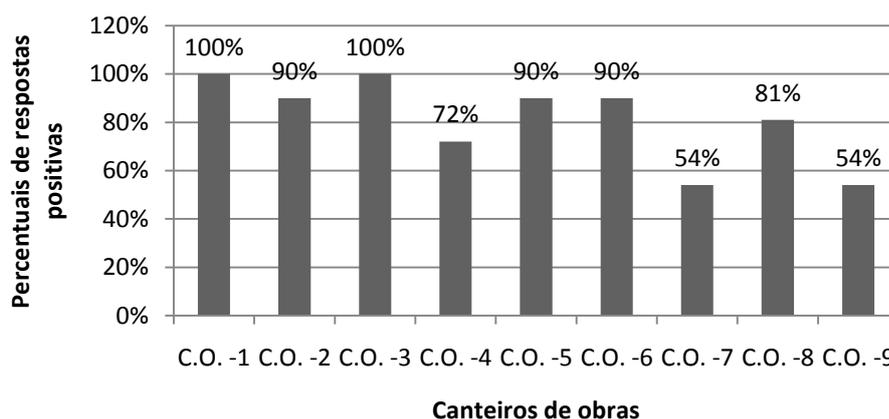
Quadro 54 – Cálculo do percentual de respostas positivas Agrupamento 4

Total de perguntas no agrupamento 4	---	100%
Nº de respostas positivas	---	X

Fonte: Arquivo pessoal

Realizado este cálculo, o gráfico 10 apresenta o percentual de respostas positivas por canteiro de obras, referente ao agrupamento 4.

Gráfico 10 – Percentuais respostas positivas por canteiro Agrupamento 4



Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que, em geral, as pontuações deste agrupamento foram melhores quando comparadas aos outros agrupamentos. Isto porque, a maioria dos responsáveis pelos canteiros entrevistados respondeu entre ótimo e bom aos questionamentos, o que pode indicar que os entrevistados não foram tão sinceros ou valoraram suas percepções relativas aos itens pesquisados. As menores pontuações ficaram com os canteiros C.O.- 7 e C.O.-9, observadas e registradas durante as visitas.

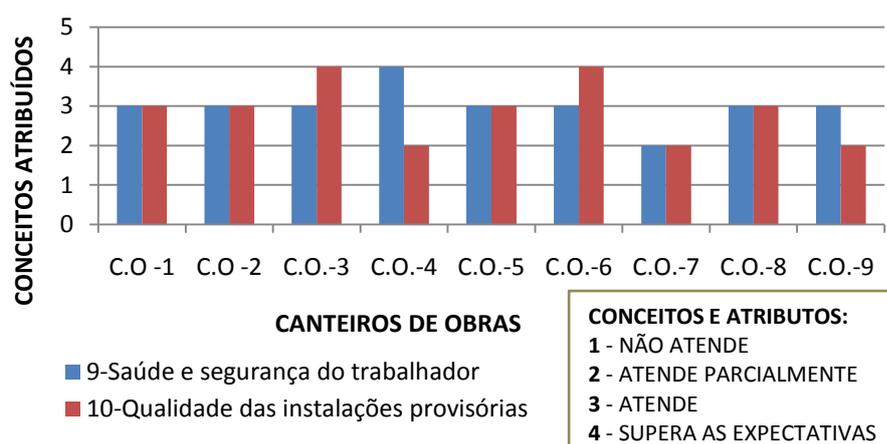
4.6.4.2.2 Resultados dos conceitos atribuídos pelos entrevistados

Ao final da entrevista o entrevistado conceituou seu canteiro em relação aos itens discutidos no questionário. Esses conceitos atribuídos, referente ao Agrupamento 4 (perguntas 9 e 10 do Apêndice E), estão expressos através do gráfico 11.

Observa-se que em relação a saúde e segurança do trabalhador, somente os responsáveis pelo C.O.-4 pontuaram com nota 4 (supera as expectativas), sete pontuaram com nota 3 (atende), e um pontuou com nota 2 (atende parcialmente).

Em relação a qualidade das instalações provisórias dois pontuaram com nota 4 (supera as expectativas), quatro pontuaram com nota 3 (atende), três pontuaram com nota 2 (atende parcialmente).

Gráfico 11 – Conceitos atribuídos pelo entrevistado Agrupamento 4



Fonte: Arquivo pessoal

Nenhum canteiro pontuou com nota 1 (não atende) a nenhuma das questões, demonstrando que em média os questionamentos feitos neste agrupamento atendem aos requisitos.

4.6.4.3 Melhorias identificadas Agrupamento 4

A análise dos resultados obtidos nas respostas dos questionários referentes ao agrupamento 4, permitiu a elaboração de um quadro de melhorias com vistas à ampliação da sustentabilidade nos canteiros de obras visitados.

A elaboração deste quadro de melhorias baseou-se no quadro de respostas do item 4.6.4.2.1, onde os itens não marcados com X, ou seja, as perguntas onde os

entrevistados responderam negativamente (Não, Nunca, Às vezes ou Regular ou Ruim) são aspectos que necessitam de atenção e por isso, estão identificados com M (melhorias), no quadro 55 como identificação de melhorias por canteiro.

Neste agrupamento um menor número de melhorias foi identificado. Pelas observações realizadas pela pesquisadora, notou-se que os entrevistados ou não foram muito sinceros ao responder os questionamentos, ou preferiram não se comprometer.

Quadro 55 – Identificação de melhorias referente ao Agrupamento 4

	Itens investigados	C.O.-1	C.O.-2	C.O.-3	C.O.-4	C.O.-5	C.O.-6	C.O.-7	C.O.-8	C.O.-9
Saúde, segurança e bem estar	1-Existência de EPC e EPI em condições que ofereçam segurança aos trabalhadores									
	2-Existência de sinalizações internas no canteiro em relação aos itens de segurança		M						M	
	3-Realização de treinamentos com objetivo de incentivo ao uso e importância dos equipamentos de proteção						M		M	M
	4-Considera ótimas ou boas as condições de saúde e higiene dos banheiros e vestiários dos funcionários nas IP							M		M
	5- Considera ótimas ou boas as condições de saúde e higiene dos refeitórios nas IP							M		M
	6-Emprego de funcionárias do sexo feminino nas obras				M					
Desempenho das Instalações Provisórias	7-Considera ótimo ou bom as soluções técnicas adotadas nas IP				M			M		M
	8-Considera ótimo ou bom o conforto térmico e acústico nas IP				M	M		M		
	9-Considera ótimo ou bom as condições de iluminação, ventilação e qualidade do ar nas IP							M		M
	10-Considera ótimo ou bom a segurança contra o fogo nas IP									
	11-Considera ótimo ou bom a estanqueidade nas IP									

(M) Melhorias Identificadas

Fonte: Arquivo pessoal

O maior número de melhorias identificadas, foi dos canteiros C.O-7 e C.O.-9, demonstrado pelas observações e registros fotográficos realizados.

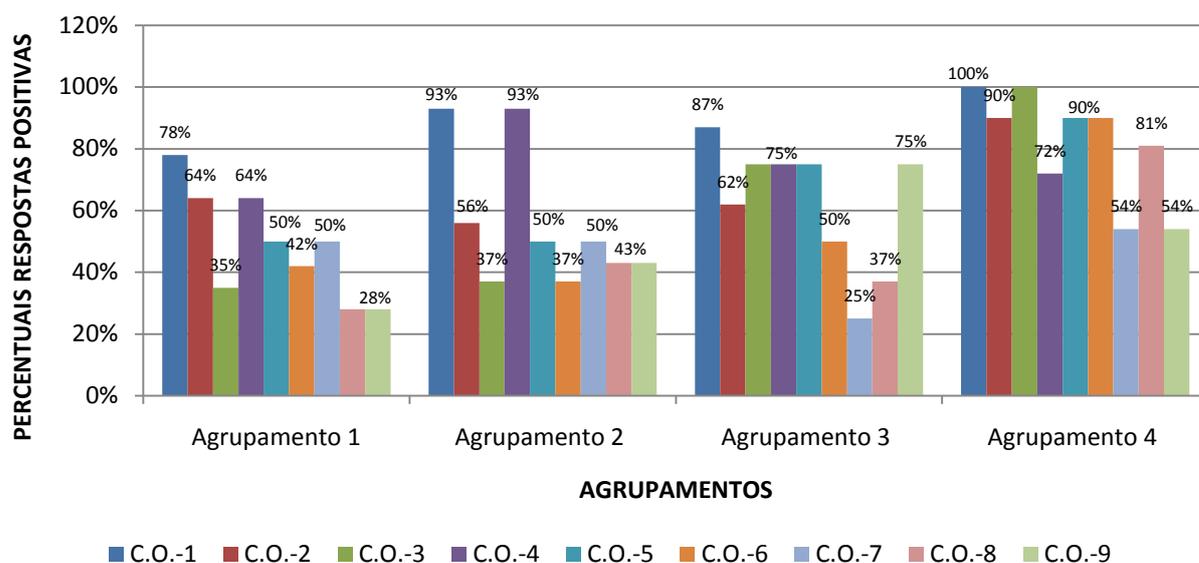
4.7 RESULTADOS FINAIS

Neste item são apresentados os resultados finais da pesquisa que abrangem: (a) resultado final do questionário por agrupamento; (b) resultado global do questionário envolvendo os quatro agrupamentos; (c) conceito final atribuído pelos entrevistados aos canteiros de obras; (d) conceitos alcançados pelos canteiros e (e) sugestões gerais de melhorias.

4.7.1 RESULTADO FINAL POR AGRUPAMENTO

Apresentam-se inicialmente os resultados finais do questionário que possui um total de 49 perguntas computáveis nos quatro agrupamentos. Através do gráfico 12 é possível observar como se comportaram o índice de respostas positivas referentes aos quatro agrupamentos da pesquisa.

Gráfico 12 – Resultado final do questionário por agrupamento



Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se os menores índices percentuais de respostas positivas foram dos agrupamentos 1 (recursos materiais, água e energia) e 2 (resíduos e poluições). Alguns itens investigados neste agrupamento, tais como resíduos, água e energia, fazem parte das novas exigências das modificações ocorridas no SIAC PBQP-H, em dezembro de 2012, onde as empresas terão que fornecer indicadores referentes a estes itens e certamente precisarão se adequar.

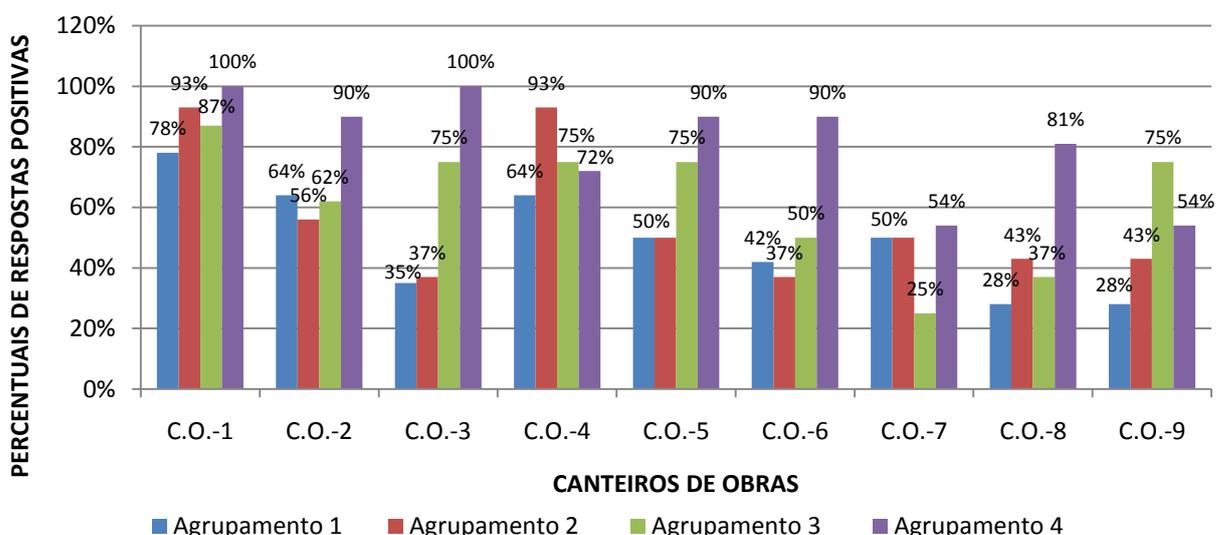
O agrupamento 3 (relações do canteiro de obras com o entorno) apresentou melhores resultados em relação aos dois anteriores, podendo indicar que os questionamentos deste agrupamento se encontram melhor resolvidos que os anteriores.

O agrupamento 4 (qualidade no canteiro de obras) apresentou os melhores resultados entre os quatro agrupamentos da pesquisa, indicando que os itens de saúde e segurança e desempenho das instalações provisórias, segundo a percepção dos entrevistados, estão bem resolvidos nos seus canteiros de obras. Estas respostas podem indicar que os respondentes não quiseram se comprometer, respondendo entre bom e ótimo os questionamentos realizados o que fez aumentar o índice de respostas positivas neste agrupamento.

4.7.2 RESULTADO GLOBAL POR CANTEIRO

Os resultados parciais, por agrupamento e por canteiro estão descritos nos itens 4.6.1.2.1; 4.6.2.2.1; 4.6.3.2.1 e 4.6.4.2.1, por meio de um quadro com os resultados das perguntas do questionário e um gráfico que expressa em percentuais as respostas obtidas. Por sua vez, o gráfico 13 apresenta uma síntese dos resultados finais do questionário expresso em percentuais, por canteiro de obras referente aos quatro agrupamentos investigados.

Gráfico 13 – Percentual de respostas positivas dos quatro agrupamentos por canteiro



Fonte: Arquivo pessoal

Em se tratando de sustentabilidade nos canteiros de obras, e pensando-se no equilíbrio de suas variáveis, os agrupamentos desta pesquisa: (1) recursos materiais, água e energia, (2) resíduos e poluições, (3) relações do canteiro de obras com o entorno, e (4) qualidade no canteiro de obras, foram considerados de igual teor, não tendo sido atribuído maior peso a um ou outro agrupamento.

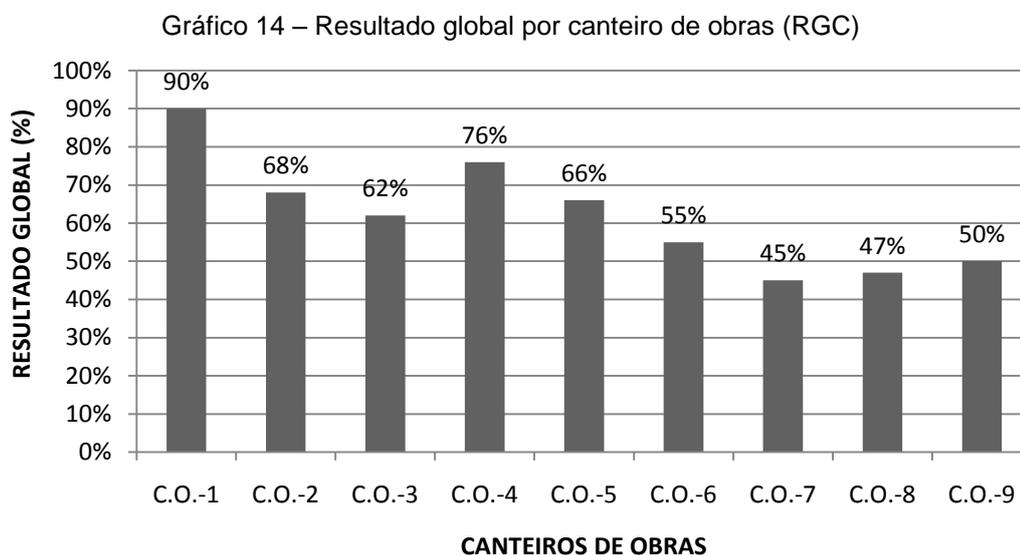
Desta forma, para o cálculo do Resultado Global por Canteiro (RGC), considerou-se uma média dos quatro agrupamentos, atribuindo-se o mesmo peso a cada um deles. Este cálculo foi obtido através da aplicação da equação 1 (eq. 1), expressa no quadro 56.

Quadro 56 – Equação 1 (eq. 1) utilizada para cálculo do RGC

Resultado global por canteiro de obra (RGC) (%)	=	% obtido no Agrupamento 1	+	% obtido no Agrupamento 2	+	% obtido no Agrupamento 3	+	% obtido no Agrupamento 4	=	4	eq. (1)
---	---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---	---	----------------

Fonte: Arquivo pessoal

Realizando-se o cálculo das médias dos resultados dos quatro agrupamentos, através da eq. 1, o resultado global dos canteiros de obras pesquisados se encontra expresso no gráfico 14.



Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que o C.O.-1 apresenta o maior índice percentual de respostas obtidas com 91%, seguido do C.O.-4 com 76%. O C.O.-3 apesar de ter apresentado resultados baixos nos agrupamentos 1 e 2 alcançou um bom resultado global com 61%. O C.O.-6 apresenta resultados baixos nos três primeiros agrupamentos,

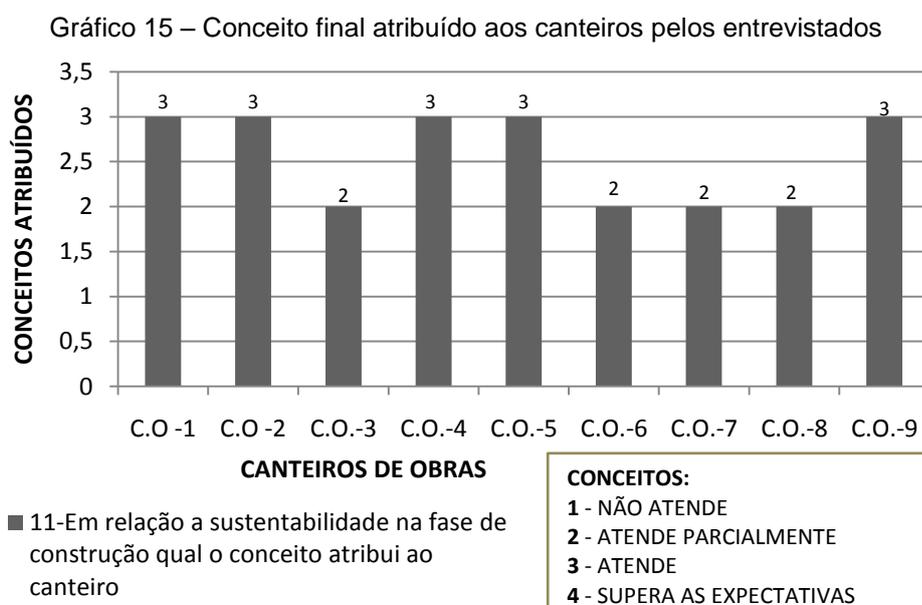
entretanto no quarto agrupamento sua pontuação fica elevada, obtendo um resultado final de 55%.

Os canteiros C.O.-7, C.O.-8 e C.O.-9 apresentam os resultados mais baixos, indicando que muitos itens investigados precisam ser revistos e melhorias precisam ser implementadas nestes canteiros de obras.

4.7.3 CONCEITO FINAL ATRIBUÍDO PELOS ENTREVISTADOS

Neste item apresenta-se o conceito final atribuído aos canteiros pelos entrevistados (pergunta 11 do Apêndice E), através do gráfico 15. Nesta pergunta os entrevistados atribuíram um conceito ao seu canteiro relativo à sustentabilidade na fase de construção, onde foram orientados a levar em consideração os questionamentos realizados durante a entrevista, as respostas fornecidas no questionário e ainda os conceitos que foram atribuídos às questões anteriores.

Os resultados se apresentam praticamente divididos em dois grupos, onde cinco canteiros atribuíram nota 3 (atende), são eles: C.O.-1, C.O.-2, C.O.-4, C.O.-5 e C.O.-9 e quatro canteiros atribuíram nota 2 (atende parcialmente), são eles: C.O.-3, C.O.-6, C.O.-7 e C.O.-8.



Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que nenhum canteiro atribuiu conceito 1 (não atende) ou conceito 4 (supera as expectativas). Isso pode indicar que as discussões realizadas durante a

entrevista e aplicação do questionário despertou nos entrevistados novos conhecimentos a respeito do tema. Desta forma, eles puderam perceber que seus canteiros não se enquadram no conceito 1, mas também não se enquadram no conceito 4 onde estariam superando as expectativas de um canteiro de obras sustentável.

4.7.4 CONCEITOS ALCANÇADOS PELOS CANTEIROS

Os conceitos alcançados pelos canteiros de obras visitados foram obtidos em função do Resultado Global por Canteiro (RGC) apresentado no item 4.7.2. A tabela 3 apresenta uma correspondência de valores entre: RGC em percentual, os conceitos e atributos relacionados, considerados pelos pesquisadores neste trabalho. Vale destacar que, os conceitos 1 a 4 e atributos correspondentes, são os mesmos utilizados para conceituação dos canteiros de obras pelos entrevistados.

Desta forma, canteiros com resultado até 49% de respostas positivas, ou seja, metade das questões respondidas positivamente foi considerado como não atende aos requisitos de sustentabilidade. Para atender a esses requisitos o canteiro deve alcançar entre 65% e 89% de respostas positivas. Resultados entre 50% e 64% são considerados como atendem parcialmente, e os resultados acima de 90% são considerados como superam as expectativas.

Tabela 3 – Correspondência de valores: RGC, conceito e atributo

Resultado global obtido por canteiro (RGC) (%)	Conceito	Atributo
0% – 49%	1	Não atende
50% – 64%	2	Atende parcialmente
65% – 89%	3	Atende
90% – 100%	4	Supera as expectativas

Fonte: Arquivo pessoal

Desta forma, fazendo-se uma correspondência entre os RGC obtidos, os conceitos e seus atributos, a tabela 4 apresenta os conceitos alcançados pelos canteiros de obras visitados.

Tabela 4 – Conceitos alcançados por canteiros de obras

Canteiro de obra	Resultado global obtido por canteiro (RGC)	Conceito alcançado	Atributo
C. O. -1	90%	4	Supera as expectativas
C. O. -2	68%	3	Atende
C. O. -3	62%	2	Atende parcialmente
C. O. -4	76%	3	Atende
C. O. -5	66%	3	Atende
C. O. -6	55%	2	Atende parcialmente
C. O. -7	45%	1	Não atende
C. O. -8	47%	1	Não atende
C. O. -9	50%	2	Atende parcialmente

Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que os resultados finais foram diversos entre os canteiros visitados, com conceituação final variando entre 1 a 4. O quadro 57 apresenta a quantidade de canteiros com notas semelhantes.

Quadro 57 – Quantidade de canteiros com notas semelhantes

Quantidade de canteiros	Nota alcançada	Canteiros
2	1 (não atende)	C.O.-7 e C.O.-8
3	2 (atende parcialmente)	C.O.-3, C.O.-6 e C.O.-9
3	3 (atende)	CO.-2, CO.-4 e CO.-5
1	4 (supera as expectativas)	C.O.-1

Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que grande parte da amostra, ou seja, seis canteiros apresentaram notas variando entre 3 (atende) e 2 (atende parcialmente), indicando que a maioria dos canteiros visitados obtiveram resultados médios. Dois canteiros obtiveram nota 1 (não atende) e um canteiro obteve nota 4 (supera as expectativas).

O quadro 58 apresenta uma síntese das características obtidas na amostra desta pesquisa, isto é, dos canteiros de obras visitados, das empresas que pertencem e dos entrevistados e ainda os conceitos finais alcançados.

Quadro 58 – Características da amostra e resultados alcançados

Canteiro de obras/ Empresa que pertence	Porte da empresa/ atuação (anos)	Normas	Edificação em busca certificação de sustentabilidade	Início da obra com projetos aprovados	Realização de compatibilização de projetos	Realização de projeto de canteiro de obras	Entrevistado/ Tempo de formação e atuação (anos)	CONCEITO OBTIDO
C. O. -1 EMP A	Grande Porte/ 27	ISO9001 ISO14001 OHSAS18001 SA8000	Não	Não	Sim	Sim	ENG 1/ 20	4
C. O. -2 EMP B	Médio Porte/ 33	ISO9001	Não	Não	Sim	Sim	ENG 2/ 25	3
C. O. -3 EMP C	Médio Porte/ 24	ISO9001	Não	Em parte	Sim	Sim	ENG 3/ 10	2
C. O. -4 EMP B	Médio Porte/ 33	ISO9001	Sim (canteiro em processo de obtenção)	Em parte	Sim	Sim	ENG 4/ 32 na empresa e 12 na função	3
C. O. -5 EMP D	Pequeno Porte/ 25	Em implantação ISO9001	Não	Em parte	Sim	Sim	ENG 5/ 20	3
C. O. -6 EMP E	Pequeno Porte/ 31	ISO9001	Não	Sim	Sim	Sim	ENG 6/ 13	2
C. O. -7 EMP F	Pequeno Porte/ 29	ISO9001	Não	Sim	Sim	Sim	ARQ 1/ 34	1
C. O. -8 EMP G	Médio Porte/ 32	ISO9001	Não	Não	Sim	Não	ENG 7/ 6	1
C. O. -9 EMP H	Micro Empresa/ 42	ISO9001	Não	Em parte	Não	Não	ENG 8/ 18	2

Fonte: Arquivo pessoal

As seguintes observações podem ser extraídas deste quadro síntese:

1) Em relação ao porte da empresa, a única empresa que foi classificada como de grande porte, obteve a melhor pontuação nesta pesquisa 4 (supera as expectativas) com o C.O.-1. Este fato certamente não foi o determinante, pois outros bons resultados foram alcançados pelas empresas de médio e pequeno porte.

2) Em relação ao tempo de atuação das empresas, as empresas pesquisadas possuem entre 24 e 42 anos de atuação. A que possui menor tempo de atuação é a EMP 3 com 24 anos, cujo canteiro C.O.-3 obteve nota 2 (atende parcialmente), o mesmo resultado obtido pelo C.O.-9, pertencente a EMP H, com 42 anos de atuação.

Desta forma, como as empresas pesquisadas possuem longo tempo de atuação, são empresas sólidas e com expressiva participação no mercado imobiliário da região, os resultados podem indicar que este não foi um fator determinante nos resultados, visto os diferentes resultados obtidos. Talvez empresas mais antigas pelas características conservadoras que possuam, possam ser resistentes a mudanças e inovações.

3) Em relação às normas implantadas, a presença de certificações internacionais que contemplam: (a) gerenciamento de qualidade; (b) gerenciamento ambiental; (c) avaliação da segurança e saúde no trabalho; e (d) responsabilidade social, nas empresas envolvendo diversos aspectos é fator diferencial, visto o resultado obtido pelo C.O.-1, pertencente a EMP A, com obtenção de nota 4 (supera as expectativas), sendo que este canteiro possui o SGI, abrangendo todas as certificações citadas.

Por sua vez, o C.O.- 5, pertencente à única empresa que encontrava-se em processo de implantação de ISO 9001, a EMP D, obteve nota 3 (atende). Observando-se os resultados parciais dos agrupamentos 1, 2 e 3, este canteiro obteve pontuações baixas, somente sendo elevadas no agrupamento 4, o que contribuiu para a elevação conceituada final, onde o entrevistado respondeu positivamente a quase todas as questões realizadas.

4) Em relação ao questionamento de ser um canteiro em busca de certificação de sustentabilidade, o C.O.-4 é o único com esta característica, comprovada em seu

resultado obtido, nota 3 (atende), obtendo conceituação acima de 64% em todos agrupamentos.

5) Em relação ao início da obra com os projetos aprovados, os resultados indicam que este não foi um fator determinante para a conceituação, visto a variedade de conceitos obtidos em canteiros que responderam sim, em parte ou não.

6) Em relação à realização de compatibilização de projetos, este também não foi um fator determinante, visto que o único canteiro cujo responsável respondeu negativamente foi pontuado com nota 2 (atende parcialmente).

7) Em relação ao tempo de formação do entrevistado, o respondente com menor tempo o ENG 7, do C.O.-8 possui 6 anos de formação. Este canteiro obteve pontuação 1 (não atende) podendo indicar pouco conhecimento ou comprometimento do entrevistado relativo aos questionamentos realizados. Por sua vez, o outro canteiro que obteve a mesma pontuação, o C.O.-7, pertencente a EMP F e a respondente possui 34 anos de formação.

Estes resultados indicam que o único fator determinante para o alcance do melhor resultado entre os canteiros visitados, foi a existência do SGI na EMP A, resultando na pontuação máxima do C.O.-1. Outros fatores da caracterização não se mostraram relevantes, visto os resultados diversos alcançados.

4.7.5 COMPARATIVOS ENTRE CONCEITOS ATRIBUÍDOS E RESULTADOS ALCANÇADOS

Neste item a tabela 5 apresenta um comparativo entre os conceitos atribuídos pelo entrevistado ao canteiro em relação à sustentabilidade (item 4.7.3), e os conceitos alcançados no questionário aplicado (item 4.7.4).

Observa-se que o C.O.-1, que atribuiu nota 3 (atende), alcançou nota 4 (supera as expectativas) no resultado do questionário, demonstrando que reconhece que seu canteiro atende aos requisitos de sustentabilidade.

Três canteiros mantiveram a mesma nota 3 (atende) foram eles: CO.-2, CO.-4 e CO.-5. Dois canteiros mantiveram a nota 2 (atende parcialmente) entre as notas atribuídas e alcançadas no questionário: C.O.-3 e C.O.-6.

Tabela 5 – Comparativo entre conceitos atribuídos e alcançados

Canteiro de obra	Conceito atribuído pelo entrevistado	Conceito final obtido por canteiro
C. O. -1	3 (atende)	4 (supera as expectativas)
C. O. -2	3 (atende)	3 (atende)
C. O. -3	2 (atende parcialmente)	2 (atende parcialmente)
C. O. -4	3 (atende)	3 (atende)
C. O. -5	3 (atende)	3 (atende)
C. O. -6	2 (atende parcialmente)	2 (atende parcialmente)
C. O. -7	2 (atende parcialmente)	1 (não atende)
C. O. -8	2 (atende parcialmente)	1 (não atende)
C. O. -9	3 (atende)	2 (atende parcialmente)

Fonte: Arquivo pessoal

Alguns canteiros tiveram suas notas diminuídas, dentre eles o C.O.-9 atribuiu nota 3 (atende) e obteve nota 2 (atende parcialmente). E também os canteiros C.O.-7 e C.O.-8 que atribuíram nota 2 (atende parcialmente) e foram obtidas nota 1 (não atende) nos resultados do questionário.

4.7.6 SUGESTÕES GERAIS DE MELHORIAS

Para cada agrupamento investigado, foram identificadas melhorias necessárias objetivando ampliar as práticas em sustentabilidade na fase de construção da edificação. Estas melhorias foram identificadas através dos resultados obtidos no questionário aplicado, visto que, respostas negativas foram consideradas como melhorias necessárias. O resultado e lista destas melhorias referentes aos quatro agrupamentos, e por canteiro de obras visitado, estão dispostos nos itens 4.6.1.3, 4.6.2.3, 4.6.3.3, 4.6.4.3 desta pesquisa.

Entretanto, algumas sugestões simples e gerais podem contribuir para o incremento da sustentabilidade na fase de construção da edificação. Estas sugestões foram idealizadas baseadas na literatura consultada e na análise dos resultados da pesquisa, e podem ser aplicadas nos canteiros visitados e também em outros canteiros de obras, são elas:

- Participação dos funcionários das empresas construtoras em geral, em treinamentos ou cursos relacionados à sustentabilidade nos canteiros de obras, visando esclarecimento e disseminação da sua importância. A difusão do conhecimento contribui para o enraizamento de uma nova cultura;
- Envolvimento e comprometimento da alta direção e funcionários no novo “pensamento sustentável” e na busca constante desta nova cultura;
- Elaboração de um *check list* de sustentabilidade para cada fase distinta da obra, onde funcionários treinados e capacitados sejam designados a acompanhar e fiscalizar os canteiros de obras, a fim de garantir a sua fiel implantação e execução;
- Utilização de programas computacionais que possam medir e registrar indicadores de: (a) consumo de materiais; (b) perdas de materiais; (c) resíduos gerados, descartados e reutilizados; (d) consumo de água; (e) consumo de energia; (f) poluições geradas (ar, água, solo, visual, sonora), entre outros, com objetivo de controlar e minimizar seus efeitos;
- Manutenção da norma de qualidade ISO 9001 na empresa, com recertificações periódicas;
- Implantação do sistema de gestão ambiental nas empresas, ou até a integração dos outros sistemas: de gestão da segurança e saúde ocupacional, visto que este é um fator diferencial nos resultados;
- Elaboração de relatórios periódicos, e promover apresentações em reuniões regulares com todos envolvidos no processo, buscando apresentar melhorias alcançadas relativas às ações implantadas nos canteiros de obras, e ouvir sugestões dos demais envolvidos;
- Realização de avaliações periódicas relativas às ações implantadas, a fim de se inserir no ciclo de melhoria contínua.

Outras sugestões de melhorias relativas à implantação de sustentabilidade nos canteiros de obras podem surgir a qualquer momento, visto que a sustentabilidade é um tema amplo e dinâmico e novas idéias certamente surgirão à medida que, sua implantação e realização aconteçam.

4.8 CONSIDERAÇÕES DAS ENTREVISTAS REALIZADAS JUNTO AOS PESQUISADORES NACIONAIS

Visando conhecer a percepção de pesquisadores nacionais envolvidos no tema sustentabilidade em canteiros de obras, foram realizadas três entrevistas, a saber: Costa (2012), Cardoso (2012) e Serra (2012). Estes pesquisadores são participantes do projeto CANTECHIS e estavam presentes no evento científico ocorrido em outubro de 2012, conforme item 3.3.2, e se apresentam caracterizados no quadro 59.

Quadro 59 – Caracterização dos pesquisadores entrevistados

Nome do pesquisador	Formação	Ano de obtenção	Universidade
1) Dayana Bastos Costa (COSTA, 2012)	Doutorado em Engenharia civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com período sanduíche na Universidade de Salford no Reino Unido	2008	Departamento de Construção e estruturas da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia (UFBA)
2) Francisco Ferreira Cardoso (CARDOSO, 2012)	a) Doutorado em <i>Économie et Sciences Sociales na França</i> b) Pós-doutorado na França c) Livre docente pela Universidade de São Paulo (USP)	a) 1996 b) 2001 c) 2003	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP)
3) Sheyla Mara Batista Serra (SERRA, 2012)	Doutorado em Construção civil e urbana pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP)	2001	Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Fonte: Arquivo pessoal

O projeto CANTECHIS possui como objetivo encontrar tecnologias e métodos que possam trazer inovações incrementais para os canteiros de obras de empreendimentos de habitação de interesse social, visando à sustentabilidade ambiental e à melhoria das condições de trabalho.

Participam deste projeto quatro universidades brasileiras, sendo três federais e uma estadual, em parceria com empresas privadas. As universidades participantes e os coordenadores estão descritos no quadro 60, sendo que a coordenadora geral do projeto é a Prof.^a Dr.^a Sheyla Mara Batista Serra, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Quadro 60 – Universidades participantes e coordenadores CANTECHIS

Universidades participantes	Coordenador
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Prof. Dr. Tarcísio Saurin
Universidade de São Paulo (USP)	Profª. Drª. Francisco Ferreira Cardoso
Universidade Federal da Bahia (UFBA)	Profª. Drª. Dayana Bastos Costa
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	Profª. Drª. Sheyla Mara Batista Serra (coordenadora geral do projeto)

Fonte: Arquivo pessoal

Os entrevistados são coordenadores da pesquisa em três universidades (UFBA, USP e UFSCar) das quatro participantes do projeto. O roteiro da entrevista realizada encontra-se no apêndice H.

Iniciou-se a entrevista, investigando quanto tempo o pesquisador estuda a gestão de canteiros de obras, e a gestão sustentável de canteiros de obras, obtendo-se os seguintes resultados (quadro 61).

Quadro 61 – Caracterização dos pesquisadores nacionais

Pesquisador	Tempo que estuda a gestão de canteiros de obras	Tempo que estuda a gestão de canteiros de obras sustentáveis
(COSTA, 2012)	Desde 2005 quando realizava o doutorado na linha de pesquisa: Gestão e economia das construções	A partir de 2008
(CARDOSO, 2012)	Desde 1996	A partir de 2000
(SERRA, 2012)	Desde o doutorado em 1995	A partir de 2003

Fonte: Arquivo pessoal

Observa-se que o tempo de envolvimento dos pesquisadores com a gestão de canteiros sustentáveis é mais recente, a partir do ano 2000, visto que, a sustentabilidade em geral é tema mais recorrente a partir deste século. Segundo Costa (2012) este projeto foi iniciado em 2010, quando ocorreu o lançamento do edital da Agência Brasileira da Inovação (FINEP) e quando foi formada a rede de pesquisa de sustentabilidade em canteiros de obras envolvendo as quatro universidades.

Esse projeto é dividido em subprojetos entre eles: (a) diagnóstico sobre quais são as principais necessidades de pesquisas e inovações tecnológicas para canteiros sustentáveis; (b) sistema de equipamentos de proteção coletiva, pois um dos temas

do edital é a melhoria das condições de trabalho e (c) medição da emissão de material particulado gerado pelos canteiros que impacta a vizinhança.

Em seguida, perguntou-se qual a percepção do entrevistado em relação aos níveis de sustentabilidade apresentado nos canteiros de obras pela cidade, e os entrevistados foram unânimes em responder que se apresenta muito baixo. Cardoso (2012) comenta:

“É muito baixo. Pouca empresa tem de fato integrado este tipo de preocupação na montagem do canteiro, no projeto do canteiro e no funcionamento do canteiro com práticas efetivas implantadas com controle da eficácia destas práticas e gestão no sentido natural do termo [...] O que tem são as compulsórias, são as ligadas ao problema da gestão dos resíduos e mesmo assim tá longe de ser o universo de todas as empresas” (CARDOSO, 2012).

Por sua vez, Serra (2012), complementa dizendo que não conhece nenhuma empresa construtora que inclua efetivamente a sustentabilidade em seus canteiros, mas acredita que a partir do momento que o público estiver mais conscientizado e houver um incremento na competitividade, as empresas irão procurar a sustentabilidade como estratégia competitiva.

Perguntou-se, na sequência, como imaginam que os resultados obtidos no projeto CANTECHIS poderão ser repassados ou implantados nos canteiros de obras. Costa (2012) informou que uma forma de divulgação, que vem ocorrendo, são seminários apresentados pelos alunos do mestrado envolvidos em algum dos subprojetos, para as empresas parceiras, que disponibilizam seus canteiros de obras para a pesquisa. Outras formas de divulgação são: publicações de artigos em congressos nacionais e internacionais, em periódicos, e está em estudo a realização de outros formatos de seminários com a apresentação para toda a comunidade: *“tem várias ações envolvidas e como nós somos quatro instituições, nós vamos fazer isto em quatro polos, em quatro cidades...” (COSTA, 2012).*

Por fim, perguntou-se em quanto tempo imaginam que tecnologias mais sustentáveis estarão sendo implantadas nos canteiros de obras. Cardoso (2012) acredita que a questão do tempo poderá ser acelerada em função das mudanças que ocorreram em dezembro de 2012 no PBQP-H, através da atualização de seu regimento. Dentre as mudanças ocorridas houve a inclusão do requisito na qual as empresas inseridas no programa devem apresentar objetivos de forma a garantir a sustentabilidade no seu sistema construtivo, conforme explica:

“... acho que vai ter um grande impacto em pelo menos três questões que são resíduos, o consumo de água e energia, é a exigência do sistema de gestão da qualidade [...] nós estamos falando de quase três mil empresas que tem o sistema de gestão da qualidade [...] as empresas vão ser obrigadas a implantar indicadores e no sistema do tipo ISO 9001, significa que elas serão obrigadas a implantar melhorias gerenciais...” (CARDOSO 2012).

As outras pesquisadoras não citaram tais modificações no PBQP-H, mas se mostraram otimistas, demonstrado pela verbalização de Costa (2012): *“existe [...] uma demanda da população, da sociedade para que os canteiros sejam mais sustentáveis, então este é um trabalho que a gente acredita que vai estar continuamente sendo incrementado nos próximos anos”*.

Por sua vez, Serra (2012) complementa: *“as grandes construtoras que possuem a gestão da qualidade, meio ambiente e segurança do trabalho já conseguem incluir a gestão da sustentabilidade nos canteiros, mas no geral, será preciso de tempo para se ter aceitação e mudança de cultura”*. E acredita ser um longo processo envolvendo conscientização, treinamento, capacitação e retroalimentação do processo.

Desta forma, embora as entrevistas realizadas com este pequeno grupo de pesquisadores não sejam passíveis de generalização, pôde-se conhecer suas percepções em relação ao tema e entender que a sustentabilidade nos canteiros de obras é um processo em desenvolvimento que precisa de tempo para ser realmente implantado e aceito pela maioria das construtoras brasileiras.

CAPÍTULO
CONSIDERAÇÕES FINAIS

5

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo apresentam-se as considerações finais referentes aos procedimentos metodológicos adotados e aos resultados alcançados nos temas que envolvem os quatro agrupamentos investigados. E, por fim, descrevem-se as perspectivas de continuação da pesquisa.

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O estudo do tema sustentabilidade na fase de construção da edificação é relativamente novo e ainda pouco discutido e pesquisado no Brasil. A maior parte das pesquisas e discussões relativas à sustentabilidade na construção está relacionada a fase de uso e operação das edificações, ou seja, às soluções arquitetônicas envolvendo iluminação, eficiência energética, conforto térmico, ventilação, materiais de acabamento, entre outros. Entretanto um dos maiores impactantes ambientais do setor da construção civil encontra-se no início do ciclo de vida da edificação: no canteiro de obras.

A execução de obras no meio urbano apresenta significativo impacto ambiental devido ao grande consumo de materiais, água e energia. Os resíduos e poluições gerados causam transtornos e incômodos aos trabalhadores da construção e a comunidade vizinha as obras. Dessa forma, torna-se necessário a conscientização das empresas construtoras em atentar e dispensar a devida importância a esta fase do ciclo de vida da edificação. Acredita-se que após a efetiva implantação das recentes modificações ocorridas no SIAC PBQP-H, descritas anteriormente nessa pesquisa, esse cenário possa ser modificado. Novas ações serão implantadas a fim de se adequar as novas exigências, e as empresas construtoras precisarão adotar medidas de sustentabilidade nos canteiros de obras.

Diante disso, os benefícios com estas modificações serão muitos, entre eles: (a) redução do consumo de recursos materiais, água e energia; (b) economia de custo do metro quadrado do canteiro de obras; (c) economia nos custos de transporte e destinação dos resíduos; (d) melhorias da organização e limpeza dos canteiros de obras; (e) redução do número de acidentes com trabalhadores da

construção civil; (f) aumento da produtividade dos trabalhadores, entre outros. Também serão beneficiados com estas modificações os agentes intervenientes desse processo: as empresas construtoras, os trabalhadores dos canteiros de obras, os vizinhos das obras, a sociedade e o meio ambiente.

No contexto nacional, algumas pesquisas vêm sendo realizadas, visto o exemplo do CANTECHIS e linhas de pesquisas nas universidades das maiores capitais do país. Todas essas pesquisas trazem avanço em relação ao estudo do tema, inclusive, a presente pesquisa, que apresenta um instrumento para avaliação das percepções relativas às práticas em sustentabilidade nos canteiros de obras, e o resultado de sua aplicação em nove canteiros localizados na cidade de Vitória (ES).

A aplicação do instrumento elaborado permitiu concluir que a sustentabilidade nos canteiros visitados ainda ocorre de forma incipiente, apesar de, pertencerem a empresas construtoras classificadas como de médio e grande porte que possuem longo tempo de atuação no mercado local, diversos empreendimentos em construção e certificações da serie ISO 9001 e PBQP –H nível A. Estes fatores não alteram as características conservadoras, tradicionalistas e com resistência a mudanças existente no setor.

Comparado aos resultados encontrados em outras cidades: São Paulo, Recife, Distrito Federal, Aracajú e Fortaleza; observa-se que, apesar de terem sido realizadas com instrumentos diferentes, possuem o mesmo objetivo de avaliar a sustentabilidade na fase de construção e as conclusões finais são semelhantes. Foram relatados, entre outros: a sustentabilidade na fase de construção ainda é incipiente, apesar de algumas empresas adotarem algumas ações; as ações adotadas relativas à sustentabilidade na fase de construção não ocorrem de forma sistematizada; há muita informalidade nos processos; e ainda há muito a se desenvolver.

Desta forma, como os resultados encontrados nesta pesquisa, realizada em Vitória (ES), não são diferentes dos encontrados em outras cidades, acredita-se que adotar medidas de sustentabilidade nos canteiros de obras, pode vir a ser um diferencial. Construtoras pioneiras na implantação dessas medidas poderão se destacar e este pode vir a ser um novo fator de competitividade.

Apesar de se observar que a cultura de construção de edificações com certificação de sustentabilidade ainda não é uma realidade entre as empresas construtoras pesquisadas, esta é uma tendência, e os clientes estão cada vez mais conscientizados e exigentes, acreditando-se que para se manterem no mercado estas empresas buscarão tal certificação.

Em geral, os melhores resultados nesta pesquisa, foram alcançados pelo C.O.-1, pertencente a EMP A, que possui o SGI e pelo C.O.-4, pertencente a EMP 2, que se encontrava em processo de obtenção de certificação de sustentabilidade ambiental LEED. Possuir a norma ISO 14001, certamente é um diferencial em empresas construtoras, uma vez que, possui uma forma padronizada de interferir sobre os aspectos ambientais identificados.

Acredita-se que é preciso aprender um novo jeito de caminhar em direção à sustentabilidade na fase de construção da edificação, o que requer principalmente decisão da alta direção e dos funcionários pela melhoria contínua. Este novo jeito de caminhar pode ser aprendido através de: (a) preparação dos envolvidos no processo através de treinamentos e cursos relacionados à sustentabilidade nos canteiros de obras; (b) envolvimento da alta direção, dos funcionários e principalmente da equipe de obra no pensamento sustentável; (c) difusão das boas práticas encontradas entre as empresas a nível local ou nível nacional; (d) incentivos governamentais através de leis ou premiações; entre outros.

5.2 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise do conteúdo apresentado neste trabalho permite considerar que este atendeu aos objetivos propostos: avaliar as percepções relativas às práticas em sustentabilidade nos canteiro de obras. Este objetivo foi desenvolvido através da elaboração de um instrumento de avaliação composto de questionário aplicado com entrevista, lista de observações diretas e lista de registro fotográfico, bem como a sua aplicação em nove canteiros de obras localizados na cidade de Vitória (ES). Este instrumento apresenta-se detalhado no capítulo 3 de Metodologia e os resultados de sua aplicação no capítulo 4 de Análise de Resultados.

Em relação ao questionário aplicado com entrevista que possui perguntas diretas e perguntas abertas, demandou bastante tempo para a sua sistematização e análise. Entretanto, a existência de perguntas abertas permitiu um maior entendimento do tema e auxiliou na fundamentação dos resultados, contribuindo para o seu enriquecimento. A lista de observações diretas e de registros fotográficos foi primordial para a complementação e registro das percepções da pesquisadora referentes aos resultados do questionário.

O fato de as entrevistas nos canteiros de obras não terem sido gravadas, não impediu a sistematização e fiel registro dos resultados, visto que todas as informações e respostas obtidas foram registradas em um roteiro impresso e transcritas para arquivo digital no mesmo dia da sua realização. Entretanto, o registro na íntegra de verbalizações dos entrevistados poderia enriquecer o trabalho.

A confecção de painéis demonstrativos, elaborados manualmente para a análise dos resultados, descritos no capítulo 3 de Metodologia, permitiu a obtenção de uma visão geral e ampla dos resultados, facilitando o seu registro primeiramente em um caderno de respostas e posteriormente na redação final dessa pesquisa. As entrevistas realizadas junto aos pesquisadores nacionais, descritas no último item do capítulo 4 de Análise de Resultados, permitiram maior embasamento durante a exposição dos resultados e conhecimento da percepção de outros pesquisadores envolvidos com o tema.

A apresentação dos resultados em etapas permitiu o seu melhor entendimento, onde inicialmente foram apresentados os resultados das caracterizações da amostra utilizada nesta pesquisa (canteiros, empresas e entrevistados), em seguida os resultados por agrupamento investigado (agrupamentos 1 a 4), e por fim, o resultado global por canteiro (RGC), envolvendo os quatro agrupamentos investigados, onde constam os conceitos alcançados em cada canteiro de obras visitado.

5.3 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AOS RESULTADOS ALCANÇADOS

Em relação ao agrupamento 1 onde foram investigados itens relativos ao consumo de recursos, água e energia, os melhores resultados foram observados nos canteiros C.O.-1, C.O.-2 e C.O.-4, possivelmente, em função de o primeiro pertencer a uma empresa que possui o SGI e os outros dois pertencerem a uma empresa que possui um de seus empreendimentos, o C.O.-4, em processo de obtenção de certificação ambiental LEED.

Em geral, observou-se desorganização e falta de planejamento nas áreas de trabalho, tais como: (a) material a granel armazenado em local desprotegido dos ventos e chuva; (b) local de preparo das argamassas em local desprotegido dos ventos e chuva; (c) estoque de novos materiais em local onde são alocados resíduos de madeira e metais; entre outros. Estes aspectos certamente acarretam altos índices de perdas e desperdícios, trazendo prejuízos à empresa e ao meio ambiente.

Os canteiros visitados são edificações urbanas, erguidas em terrenos estreitos e com vizinhos nas laterais e, conseqüentemente com pouco espaço para disposição de materiais e equipamentos. Desta forma, torna-se imprescindível o planejamento do canteiro de obras, antes e durante sua execução, prevendo uma melhor forma de disposição de equipamentos e materiais.

Parte dos itens investigados neste agrupamento, tais como consumo de água e energia, fazem parte das novas exigências das modificações ocorridas no SIAC PBQP-H, em dezembro de 2012. As empresas que atuam no subsetor de edificações estarão obrigadas a fornecer indicadores de qualidade voltados à sustentabilidade nos canteiros de obras. Certamente estas mudanças contribuirão para a modificação do cenário apresentado nesta pesquisa para os próximos anos.

Em relação ao agrupamento 2, onde foram investigados resíduos e poluições, os canteiros C.O.-1 e C.O.-4 se destacaram nos resultados, sendo que os outros canteiros apresentaram índices bem abaixo que os dois primeiros. Isso pode indicar que as empresas construtoras ainda não conseguem administrar a gestão dos resíduos e poluição gerados de forma eficaz. O projeto de gerenciamento de

resíduos é um item obrigatório e exigido pelos órgãos municipais, porém não tem sido implantado em larga escala pelas construtoras.

Foi relatado pelos engenheiros entrevistados que o descarte de certos materiais se torna um problema difícil de ser solucionado, entre eles, o descarte da madeira utilizada. Anteriormente, a madeira utilizada era aceita em padarias, pizzarias e na Associação das Paneleiras de Goiabeiras, o que não ocorre mais em grande frequência, visto que o grande quantitativo gerado e fornecido pelas construtoras não é absorvido por estes receptores. Desta forma, soluções urgentes para o correto descarte dos materiais são necessárias, bem como a divulgação de informações sobre as possibilidades de reaproveitamento dos resíduos na construção civil, visto que esta é uma indústria altamente absorvedora de resíduos.

Em relação ao agrupamento 3 onde foram investigados os incômodos sonoros, visuais e interferências do canteiro de obras com o entorno, o canteiro C.O. -1 apresentou os melhores resultados e canteiro C.O. -7 os resultados mais baixos. No item incômodo visual, observaram-se obras sem preocupação e tratamento dos seus tapumes, o que compromete a imagem de credibilidade, organização e confiança que a empresa pretende passar para o cliente.

Outro item que se destacou nesta investigação foi a falta de local para lavagem das rodas de caminhões, principalmente em obras maiores onde os veículos e caminhões de entrega de materiais entram na obra. Em alguns canteiros, os engenheiros expressaram surpresa com este questionamento, talvez por desconhecimento ou por não acreditarem nesta necessidade. Este procedimento é bastante eficaz e contribui para a manutenção da limpeza e ordem nas vias públicas próximas aos canteiros de obras.

Em relação ao quarto e último agrupamento desta pesquisa, relativo à qualidade do canteiro de obras, foram investigados a saúde, segurança e bem estar dos trabalhadores, bem como o desempenho das instalações provisórias. Observou-se que este agrupamento apresentou os melhores resultados comparado aos outros agrupamentos, devido ao fato que a maioria dos entrevistados respondeu entre ótimo e bom aos questionamentos. Isso pode indicar que os entrevistados não foram tão sinceros ou valoraram suas percepções relativas aos itens

pesquisados. Os canteiros C.O.- 1 e C.O.-3 apresentaram os melhores resultados, e os mais baixos ficaram com os canteiros C.O.-7 e C.O.-9.

Neste agrupamento, destacam-se as declarações dos entrevistados sobre a baixa frequência na utilização de EPI por parte dos trabalhadores, apesar de constantes advertências e cobranças. De acordo com autores pesquisados torna-se necessário que sejam desenvolvidas técnicas de disseminar de forma mais incisiva os perigos envolvidos na autoconfiança dos funcionários ao realizarem as atividades de risco.

Outro item observado foram os alertas de segurança existentes nos canteiros. Encontraram-se alguns alertas, sob forma de cartazes, com várias informações dispostas em pouco espaço, outros mais simples e ainda canteiros com nenhum tipo de alerta. Tais alertas precisam ser claros e, se possível, ser eventualmente alterados como forma de atrair a atenção do trabalhador.

Em relação ao desempenho das instalações provisórias, destaca-se a importância da utilização de componentes reaproveitáveis observados em alguns canteiros. Boas condições de higiene e limpeza foram observadas em poucos canteiros, inclusive em alguns se percebeu completo descaso e falta de cuidado com espaços de uso comum. O planejamento prévio das instalações provisórias privilegiando itens como: ventilação cruzada e iluminação natural são providências que proporcionam conforto térmico e acústico e até benefícios financeiros a empresa construtora.

Enfim, os agrupamentos constantes nesta pesquisa procuraram abranger os diversos itens que fazem parte da análise das práticas em sustentabilidade para a fase de construção da edificação, cujo enfoque principal nesta pesquisa foi o ambiental, mesmo que em alguns aspectos considerou-se a questão social e econômica da sustentabilidade.

Apesar de o número de canteiros entrevistados nessa pesquisa não representar todo o universo das construtoras que atuam em Vitória (ES), os resultados e evidências aqui apresentadas contribuem para a avaliação das práticas em sustentabilidade nos canteiros de obras de edificações. O instrumento utilizado para obtenção das informações é simples e de fácil utilização, podendo ser perfeitamente replicado em outros canteiros de obras na mesma cidade ou até em

outras cidades dos diversos estados do Brasil, possibilitando assim resultados mais abrangentes e significativos.

Acredita-se que muitos outros aspectos poderiam ser investigados e não constam nesta pesquisa, principalmente porque a sustentabilidade é um tema amplo, atual e dinâmico, onde novas dimensões surgem com frequência. Entretanto, essa dissertação cumpre com o seu objetivo principal de avaliar as percepções relativas às práticas em sustentabilidade nos canteiros de obras visitados, fortalecendo o aprendizado e apresentando caminhos para mudanças que precisam acontecer.

5.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A partir da pesquisa e estudos de caso realizados, algumas recomendações para continuidade dos trabalhos nesta linha de pesquisa são:

- Aplicação do instrumento de avaliação das percepções proposto nesta pesquisa, em canteiros de obras que se encontrem na mesma fase de obra, ou seja, aplicação do instrumento em obras na fase inicial, intermediária e final, a fim de se obter resultados por fases de obra;
- Aplicação do instrumento em um maior número de canteiros da Grande Vitória (ES), e em outras cidades do Brasil, a fim de se obter resultados mais abrangentes;
- Elaboração de um instrumento de avaliação de práticas em sustentabilidade nos canteiros de obras baseado somente em observações realizadas pelo pesquisador;
- Avaliação dos canteiros de obras, em qualquer localidade do Brasil, após um ano de implantação das mudanças ocorridas no SIAC PBQP-H relativas à sustentabilidade nos canteiros e ainda da efetiva implantação e cumprimento da norma brasileira ABNT NBR 15575;
- Realização de pesquisa de levantamento de boas práticas de sustentabilidade nos canteiros a nível nacional e internacional, a fim de criar um manual/cartilha a ser divulgado para as empresas construtoras.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ABRAMAT. **Perfil da cadeia produtiva da construção e da indústria de materiais e equipamentos**. São Paulo: ABRAMAT, 2012. 57p

ARAÚJO, M.A. **Materiais Ecológicos e Tecnologias Sustentáveis para Arquitetura e Construção Civil – Práticas e Aplicações**. 2007. São Paulo: Instituto para o desenvolvimento da Habitação Ecológica (IDHEA), 2007.

ARAÚJO, M. A. **A moderna construção sustentável**. 2011. Disponível em: <<http://www.idhea.com.br/artigos1.asp>>. Acesso em: 6/jun/2011.

ARAÚJO, V.M. **Práticas recomendadas para a gestão mais sustentável de canteiros de obras**. 2009. 228f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR1367: Áreas de vivência em canteiros de obras**. Rio de Janeiro, 1991

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001: Sistemas de Gestão da Qualidade, requisitos..** Rio de Janeiro, 2008. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/11789290/ABNT-ISO-90012008>>. Acesso em 3-maio-2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental, requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em <http://www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/arquivos/downloads/nbr-iso-14001-2004_70357.pdf>. Acesso em 3-maio-2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 18001: Sistema de gestão da segurança e da saúde do trabalho, requisitos**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em <http://www.esac.pt/qualidade/Sgq_2010/Normas%20de%20Gest%C3%A3o/OHSAS%2018001_2007.pdf>. Acesso em 3/maio/2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 8000: Responsabilidade social 8000, requisitos**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em <http://www.sa-intl.org/_data/n_0001/resources/live/2008StdPortugese.pdf>. Acesso em 3/maio/2013.

BRANDÃO, G.M.B.; ZEULE, L.O; SERRA, S.M.B. **Tecnologias e Certificações para Canteiros Sustentáveis**. In. ECONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14, 2012, Juiz de Fora. **Anais....** Juiz de Fora, ANTAC, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002**. 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 10/out/2011

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n. 431, de 24 de maio de 2011**. 2011. Altera o art. 3º da Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelecendo nova classificação para o gesso. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>. Acesso em: 10/out/2011

BRASILIANO, A. E. **Gestão do desenvolvimento de projetos das edificações públicas: um modelo segundo os princípios da engenharia simultânea**. 2000.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2000.

BURGAN, B.; SANSOM, M. *Sustainable steel construction*. **Journal of Construction Steel Research**, v.62,n.11,p.1178-1183, nov.2006.

CARDOSO, F.F. **Sustentabilidade em canteiros de obras: pesquisa e mercado**. 2012. Entrevista concedida a Sandra Moscon Coutinho pelo Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso (CANTECHIS) Juiz de Fora. 30 out 2012. Gravada em português.

CARDOSO, F. F.; ARAÚJO, V. M.; DEGANI, C. M.; Impactos ambientais dos canteiros de obras: Uma preocupação que vai além dos Resíduos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11, 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 2006.

CARDOSO, F. F. Redução de impactos ambientais dos canteiros de obras: exigências das metodologias de avaliação da sustentabilidade de edifícios. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11, 2006, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis, ANTAC, 2006.

CARNEIRO, P. B. Sustentabilidade no canteiro de obras. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO: ENERGIA, INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E COMPLEXIDADE PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL, 2010, Niterói, RJ, **Anais...** Niterói, 2010.

CASTRO, M. **Sistemas industrializados promovem salto qualitativo na construção civil brasileira**. 2007 Disponível em < <http://www.drywall.org.br/artigos.php/0/18/sistemas-industrializados-promovem-salto-qualitativo-na-construcao-civil-brasileira>> Acesso em abril/2013

Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). **PIB Brasil e Construção Civil**. Banco de dados. Disponível em <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>> Acesso em 13/maio/2013.

CHEN, Z.; LI, H.; WONG, C.T.C. *Environmental Management of Urban Construction Projects in China*. **Journal of Construction Engineering and Management**, vol.126, p.320-324, 2000.

CIB - THE INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION; UNEP-IETC - UNITED NATIONS PROGRAMME, INTERNACIONAL ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CENTRE. Agenda 21 for sustainable construction in developing countries: a discussion document. **BOUTEK Report n° Bou/E0204**. Pretoria: CIB/UNEP-IETC, 2002.

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). **Definição subclasses 2.0**. Disponível em http://www.cnae.ibge.gov.br/divisao.asp?coddivisao=42&TabelaBusca=CNAE_200@CNAE-SUBCLASSES%202.0. Acesso em 11/julho/2012

COSTA D.B. **Sustentabilidade em canteiros de obras: pesquisa e mercado**. 2012. Entrevista concedida a Sandra Moscon Coutinho pela Prof.^a Dr.^a Dayana Bastos Costa (CANTECHIS) Juiz de Fora. 30 out 2012. Gravada em português.

COSTA, S.T.F.L. **Modelo de sustentabilidade na indústria da construção civil**. 2009. 230p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Nosso futuro comum*. 2ª ed. 1991. 226p. (Tradução de *Our common future*. 1ª ed. 1988). Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

DEGANI, C.M. **Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios**. 2003. 263f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

DEGANI, C.M. **Modelo de gerenciamento da sustentabilidade de facilidades construídas**. 2010. 210f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio Econômicos). Estudo Setorial da Construção. 2011. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/esp/estPesq56ConstrucaoCivil.pdf>>. Acesso em 10/julho/2011

EDWARDS, B. **O Guia básico para a sustentabilidade**. 2.ed. Barcelona. Ggilli, 2005, 226p.

EVANGELISTA, P.P. de A.; COSTA, D.B.; ZANTA, V.M. Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 23-40, jul./set. 2010.

FERRÃO, P.C. **Introdução a gestão ambiental: A avaliação do ciclo de vida de produtos**. Coleção Ensino da Ciência e de Tecnologia. 1998. 219p.

FCAV – Fundação Carlos Alberto Vanzolini – **Referencial técnico de certificação, edifícios habitacionais** – Processo AQUA, versão 1, São Paulo, 2010. 99p.

FERREIRA, E. A. M. **Metodologia para elaboração do projeto do canteiro de obras de edifício**. 1998. 338p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

G1-ES. [s.n] **Após assembleia, trabalhadores da construção civil suspendem greve no ES**. 2012. Disponível em <<http://g1.globo.com/espirito-santo/noticia/2012/05/apos-assembleia-trabalhadores-da-construcao-suspendem-greve-no-es.html>> acesso em 06/09/2012

GANGOLELLS, M.; CASALS, M.; GASSÓ, S.; FORCADA, N.; ROCA, X.; FUERTES, A. *A methodology for predicting the severity of environmental impacts related to the construction process of residential buildings*. **Building and Environment**, v.44, n.3, p.558-571, março 2009.

GEHLEN, J. **Construção da Sustentabilidade em Canteiros de Obras: um estudo no DF, Brasília**. 2008. 154f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, 2008.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007. 206 p.

GBC Brasil: *Green Buiding Council Brasil*. **Certificação LEED**. Disponível em <http://www.gbcbrazil.org.br/?p=certificacao>. Acesso em 30/abr/2013.

GUIMARÃES, P.A., SOUZA JUNIOR, D.A.; PERUZZI, A.P. Avaliação da qualidade e segurança de canteiros de obras da cidade de Uberlândia. In.

ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14, 2012, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, ANTAC, 2012.

IWAKIRI, S.; MENDES, L. M.; SALDANHA, L.K.; SANTOS, J.C. Utilização da madeira de eucalipto na produção de chapas de partículas orientadas OSB. **Cerne**, v. 10, n.1, p.46-52, jan/jun, 2004.

JOHN, V.M. **Reciclagem de Resíduos na Construção Civil**: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. 113f. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

JOHN, V.M.; SILVA, V.G.; AGOPYAN, V. Agenda 21: uma proposta de discussão para o *construbusiness* brasileiro. In: Encontro nacional e I Encontro Latino americano sobre edificações e comunidades sustentáveis, 2, 2001, Canela **Anais...** Canela-RS, ANTAC, 2001

JOHN, V. M.; OLIVEIRA, D. P.; LIMA, J. A. R. **Levantamento do estado da arte**: Seleção de materiais. Projeto Finep 2386/04: Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. São Paulo, 2007. 58p. Disponível em: <http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/> Acesso em mar/2011.

JOHN, V. M ;AGOPYAN, V. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. Série Sustentabilidade – Volume 5. 1ª edição. São Paulo: Editora Blucher. 2011. 141p.

KATO, R.M.; SERRA, S.M.B. Execução de pré moldados de concreto considerando aspectos da segurança e saúde do trabalho (SST) segundo a engenharia de resiliência (ER). In: ECONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14, 2012, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, ANTAC, 2012.

KRONKA, R. C. **Arquitetura de baixo impacto humano e ambiental**. 2002. 202p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

LAMBERTS, R.; TRIANA, M.A. **Levantamento do estado da arte**: energia. Projeto Finep 2386/04: Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. São Paulo, 2007. 58p. Disponível em: <http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/>

LI, X.; ZHU, Y.; ZHANG, Z. *An LCA-based environmental impact assessment model for construction processes*. **Building and Environment**, v.45 p.766-775, 2010.

LIMA, P. R. A. **Diretrizes para a implantação de canteiros de obras com menor impacto ambiental, baseadas no referencial AQUA**. 2010. 134f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, Pernambuco/RE. 2010.

MAIA, A. C.; SOUZA, U. E. L. **Método para conceber o arranjo físico dos elementos do canteiro de obras de edifícios**: fase criativa. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. BT/PCC/338. 20p. 2003.

MARTINS, J.C. (org.). Guia orientativo para atendimento a norma ABNT NBR 15575/2013. CBIC, Brasília. 302 p., 2013.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios**: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MENEZES, G.S.; SERRA, S.M.B. Análise das áreas de vivência em canteiros de obras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3, 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos. UFSCar, 2003.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na Engenharia de Produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v.17, n.1, p.216-229, jan/abr 2007

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 18**: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília, 2002. Disponível em <http://www.mte.gov.br>

MTE – MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 35**: Norma Regulamentadora sobre trabalho em altura. Brasília, 2012. Disponível em <http://www.mte.gov.br>

NATIONAL STRATEGIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT – NSSD. *Challenges, Approaches and Inovations in Strategic and Co-ordinated Action*. 2004. Disponível em <http://www.iisd.org/pdf/2004/measure_nat_strategies_sd.pdf> acesso em mar/2013

NAKAMURA, J. **A respeito do meio ambiente**. Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, n. 142, p. 40-49, jan. 2006

NIANG, A.N.; SOARES, C.A.P. Canteiros sustentáveis: recomendações para a realidade brasileira sob a ótica do programa experimental francês “*chantiers verts*”. In: I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL e X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004.

OHASHI, E. A. M.; MELHADO, S. B. A importância dos indicadores de desempenho nas empresas construtoras e incorporadoras com certificação ISO 9001:2000. In: X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2004, São Paulo, **Anais...** São Paulo, ANTAC 2004.

OLIVEIRA, L. H.; ILHA, M.S.O.; GONÇALVES, O.M.; YWASHIMA, L. **Levantamento do estado da arte**: água. Projeto Finep 2386/04: Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. São Paulo, 2007. 58p. Disponível em: <http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/>

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **População mundial chegará a 7 bilhões em 31 de outubro**. Maio de 2011. Disponível em <http://www.onu.org.br/populacao-mundial-chegara-a-sete-bilhoes-em-31-de-outubro/> Acesso em março 2013.

Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). **Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras**. Disponível em <http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_siic.php> Acesso em 10/maio/2013

PINTO, T.P. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 189f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Programa de

Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 1999.

PRIORI JUNIOR, L. **Ações para a melhoria da satisfação do trabalhador em canteiros de obras**. 2007. 181p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Pernambuco, Pernambuco, 2007.

REFERENCIAL NORMATIVO níveis A e B do SIAC. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional da Habitação. PBQP-H. Brasília, 2012, 44p.

REGAZZI, R.D.; SERVILIERI, K.M.; SARTORELLI, E.M.; LIMA, L.B.; FREITAS, E. Q.; BASTOS, D. M. K.; REGO, R.D. O risco de danos auditivos induzido pelo ruído ambiental, substâncias ototóxicas e onexo causal. In: METROSUL IV – IV Congresso Latino- Americano de Metrologia, Foz do Iguaçu. PR. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2004.

REMBISKI, F. D. **Análise multimétodo de percepções de agentes intervenientes na pesquisa e no gerenciamento de agregados reciclados de resíduos da construção civil**. 246 p. 2012. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Espírito Santo UFES, Vitória, 2012

RESENDE, F. **Poluição atmosférica por emissão de material particulado: avaliação e controle nos canteiros de obras de edifícios**. 2007. 210 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 4ª ed. São Paulo: Garamond, 2002, 96p.

SANTOS, A., FORMOSO, C. T., ISATTO, E. , LANTELME, E. **Método de Intervenção para a redução de perdas na construção civil**: manual de utilização. Porto Alegre, SEBRAE/RS, 2000.

SATTLER, M. A. **Habitacões de baixo custo mais sustentáveis**: a Casa Alvorada e o Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais Sustentáveis. Porto Alegre: ANTAC, 2007 (Coleção Habitare 8), 488p.

SAURIN, T. A., **Método para diagnóstico e diretrizes para planejamento de canteiro de obras de edificações**. 1997. 162p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, 1997.

SAURIN, T.A.; FORMOSO, C.T. **Planejamento de canteiros de obras e gestão de processos**. Recomendações técnicas Habitare ANTAC, v.3 112p, Porto Alegre, 2006.

SAUGO, A.; MARTINS, M.S. A sustentabilidade social e os novos projetos de empreendimentos habitacionais. **Oculum ensaios**, v.16, p.102-115, jul/dez 2012.

SERRA, S.M.B. **Sustentabilidade em canteiros de obras: pesquisa e mercado**. 2012. Entrevista concedida a Sandra Moscon Coutinho pela Prof.^a Dr.^a Sheyla Mara Batista Serra (CANTECHIS) Juiz de Fora. 30 out 2012. Gravada em português.

SERRA, S. M. B.; MENEZES, G. S. Análise das áreas de vivência em canteiro de obras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3, SIBRAGEC, 2003, São Carlos. SP. **Anais...** São Carlos, 2003.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Critérios de classificação de empresas - ME – EPP**. Santa Catarina, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em: 17 jun. 2011.

SHEN, L.Y.; LU, W.S.; YAO, H.; WU, D.H. *A computer-based scoring method for measuring the environmental performance of construction activities*. **Automation in Construction** v.14, p.297-309, 2005.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. rev. atual. – Florianópolis, UFSC, 2005, 138p.

SILVA, F. B. **Conceitos e Diretrizes para a Gestão da Logística no Processo de Produção de Edifícios**. Dissertação (Mestrado)–Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, POLI/USP. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. São Paulo, 2000.

SILVA, F.M.G.; INO, A.; SHIMBO, I.; YUBA, A.N. Análise da sustentabilidade para as cadeias de produção das alvenarias estruturais em adobe e bloco cerâmico no assentamento rural Pirituba. In. Encontro Nacional e Encontro Latino Americano sobre edificações sustentáveis e comunidades sustentáveis, 4, 2, 2007, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2007.

SILVA, K.C.D; PORANGABA, A.T. Investigação das Ações de Sustentabilidade nos Canteiros de Obras de Aracaju/SE. In. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14, 2012, Juiz de Fora. **Anais....** Juiz de Fora, ANTAC, 2012.

SILVA, V. G. Avaliação do desempenho ambiental de edifícios. **Revista Qualidade na Construção**, n. 25, p.14-22, agosto 2000.

SILVA, V. G. **Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios de Escritórios Brasileiros: Diretrizes e Base Metodológica**. 2003. 258p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SILVERMAN, D. **Interpretação de dados qualitativos: métodos para análise de entrevistas, textos e interações**. 3ª ed. Porto Alegre: ArtMed, Bookman, 2009. 376 p.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESPÍRITO SANTO. **18º Censo Imobiliário**. Novembro 2010. Disponível em:< <http://www.sinduscon-es.com.br/sinduscon/index.htm>>> Acesso em 05/abril/2011.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESPÍRITO SANTO. **20º Censo Imobiliário**. Novembro 2011. Disponível em:< <http://www.sinduscon-es.com.br/sinduscon/index.htm>> Acesso em 05/abril/2011.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESPÍRITO SANTO. **22º Censo Imobiliário**. Novembro 2012. Disponível em:< <http://www.sinduscon-es.com.br/sinduscon/index.htm>> Acesso em 05/abril/2011.

SINTRACONST-ES (Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil do Espírito Santo). Disponível em <<http://www.sintraconst-es.com.br/materia/?ver=1090>>. Acesso em 05/maio/2013.

SOUZA, R. **Sustentabilidade nas Empresas do Setor da Construção**. Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), 2013. Disponível em

http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/comite-tematico/avaliacao/CBCS_CTAvaliacao_Sustentabilidade%20nas%20empresas%20do%20setor%20da%20construcao.pdf acesso em 30/abril/2013.

SOUZA, R., ABIKO, A. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de Sistema de Gestão da Qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo, 46p. 1997.

SOUZA, U.E.L. **Como reduzir perdas nos canteiros**: Manual de gestão do consumo de materiais na construção civil. 1ª edição. São Paulo. Editora Pini, 128p., 2005.

TAM, V.W.Y.; TAM, C.M. *Evaluations of existing waste recycling methods: A Hong Kong study*. **Building and Environmental**, v.41, n.12, p.1649-1660, dez. 2006.

TELLO, R. Guia CBIC de boas práticas em sustentabilidade na indústria da construção civil. Câmara Brasileira da Indústria da Construção, CBIC. Brasília, 2012, 81p.

THOMAS, N.I.R.; GUIMARÃES, M. S. O.; COSTA, D.B.; DEGANI, C.M.; VIEIRA, E.S. Potenciais necessidades para a sustentabilidade ambiental e melhoria das condições de trabalho em canteiros de obras habitacionais. In. ECONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14, 2012, Juiz de Fora. **Anais**.... Juiz de Fora, ANTAC, 2012.

TORGAL, F.; LABRINCHA, J.A. *The future of construction materials research on the seventh UN millennium development Goal: a few insights*. **Construction and Building Materials**, v.40, p.729-737, março 2013.

VASCONCELOS, I.A. **Diretrizes para prática e avaliação de canteiros de obra sustentáveis**: uma visão lean x green x wellbeing. 2013. 230f. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

VIEIRA, H.F. **Logística aplicada a construção civil**: Como melhorar o fluxo de produção nas obras. 1ª edição. São Paulo. Editora Pini.177p., 2006.

WEBSTER, M. F. **Um modelo de melhoria continua aplicado à redução de riscos no ambiente de trabalho**. 202 p. 2001. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2001.

YIN, R.K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.248p.

YOSHIMURA, K.S.O.; YOSHIMURA, H.N.; WIERBECK, H. Avaliação do ciclo de vida de telha ecológica à base de papel reciclado. **Revista eletrônica de materiais e processos**, v. 7.2, p. 82-94, 2012.

APÊNDICES

APÊNDICES

Apêndice A – Questionário de caracterização do canteiro de obra

CARACTERIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	
1) Tipo de obra:	
<input type="checkbox"/> Residencial Multifamiliar	
<input type="checkbox"/> Comercial	
2) Bairro em que se localiza	
3) Número de pavimentos e unidades	
4) Área total a ser construída	
5) Tipo de tecnologia adotada na obra	
6) Fase que se encontra o canteiro:	
7) As obras foram iniciadas com todos os projetos já definidos e aprovados:	
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Em parte <input type="checkbox"/> Não respondeu	
Comentários:	
8) Nesta obra foi realizado a compatibilização dos projetos:	
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Comentários:	
9) Nesta obra foi realizado projeto de canteiro de obra:	
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Em caso afirmativo quem participou deste projeto:	

Apêndice B – Questionário de caracterização da empresa

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA		
1) Nome da Empresa:		
2) Ramo de Atuação:		
<input type="checkbox"/>	Incorporação (com construção contratada a terceiros)	
<input type="checkbox"/>	Construtora (somente) de incorporações de terceiros e de clientes privados	
<input type="checkbox"/>	Construtora e Incorporadora	
<input type="checkbox"/>	Outro:	
3) Tipo de obras realizadas:		
<input type="checkbox"/>	Residencial Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/>	Residencial Multifamiliar	
<input type="checkbox"/>	Outro. Especifique:	
4) Tempo de atuação no mercado:		
<input type="checkbox"/>	5 anos	<input type="checkbox"/> 6-10 anos (...) 11-20 anos (...) Mais de 21 anos
5) Número de obras em construção em Vitória:		
6) Número de funcionários do quadro administrativo:		
<input type="checkbox"/>	1-19	<input type="checkbox"/> 20-99 <input type="checkbox"/> 100-499 <input type="checkbox"/> Mais de 500
7) A Empresa possui Sistema de Gestão Implantado:		
<input type="checkbox"/>	Não possui	<input type="checkbox"/> NBR ISO 14001 <input type="checkbox"/> OHSAS 18001
<input type="checkbox"/>	NBR ISO 9001	<input type="checkbox"/> SIAC (PBQP-H) <input type="checkbox"/> SA 8000
8) A Empresa possui empreendimento com certificação de sustentabilidade ou em processo de obtenção:		
<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/> Não Se afirmativo qual obra:
Se afirmativo qual certificação:		
<input type="checkbox"/>	AQUA	<input type="checkbox"/> LEED <input type="checkbox"/> PROCEL EDIFICA
<input type="checkbox"/>	Outro especifique:	

Apêndice C – Questionário de caracterização do entrevistado

CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO NO CANTEIRO DE OBRAS
1) Nome do entrevistado
2) Cargo/função na obra
3) Formação
4) Tempo de atuação no mercado

Apêndice D – Questionário de avaliação do canteiro de obra

AGRUPAMENTO 1 – RECURSOS MATERIAIS, ÁGUA E ENERGIA	
CONSUMO DE MATERIAIS:	
1) Em relação a escolha e compra de materiais para a obra, existe alguma preocupação em adquirir materiais proveniente da localidade?	(...) SIM (...) NÃO (...) NUNCA (...) ÀS VEZES
2) Em relação a escolha e compra de materiais para a obra, existe alguma preocupação em adquirir materiais com baixo grau de toxicidade?	(...) SIM (...) NÃO (...) NUNCA (...) ÀS VEZES
Em caso afirmativo, de exemplos:	
3) A procedência da madeira utilizada na obra é conhecida?	(...) SIM (...) NÃO (...) NUNCA (...) ÀS VEZES
Comente:	
4) A procedência da areia utilizada na obra é conhecida?	(...) SIM (...) NÃO (...) NUNCA (...) ÀS VEZES
Comente:	
5) Os componentes e sistemas construtivos das instalações provisórias são/foram reutilizados em outros canteiros de obras?	(...) SIM (...) NÃO (...) NUNCA (...) ÀS VEZES
Em caso afirmativo, quais:	
6) A obra possui ou possuiu <i>stands</i> de vendas?	(...) SIM (...) NÃO
Em caso afirmativo, estes são (foram) feitos de componentes modulares reutilizáveis?	
() SIM () NÃO Quais:	
7) A obra possui ou possuiu unidades modelo para comercialização?	(...) SIM (...) NÃO
Em caso afirmativo, este foi/será construído com materiais reaproveitáveis ou foi/será totalmente demolido posteriormente?	
CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA:	
8) Em relação ao consumo de água, utiliza equipamentos hidráulicos com tecnologia e componentes economizadores?	(...) SIM (...) NÃO Quais:
9) Utiliza fontes alternativas de captação de águas pluviais para fins não potáveis (limpeza do canteiro, irrigação de plantas, etc..)?	(...) SIM (...) NÃO Quais:
10) Utiliza equipamentos hidráulicos nas instalações provisórias com possibilidade de reaproveitamento em outros canteiros de obras?	(...) SIM (...) NÃO Quais:
11) São realizadas inspeções preventivas frequentes nos equipamentos hidráulicos para evitar desperdícios?	(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES
Em caso afirmativo, são inspeções preventivas ou corretivas, comente:	
12) Utilizam equipamentos e lâmpadas/reatores com selo PROCEL, economizadores de energia?	(...) SIM (...) NÃO Quais:

13) Utiliza fontes alternativas de energia no canteiro, dentre elas as renováveis como fotovoltaica, eólica, ou outras?
 (...) SIM (...) NÃO Quais:

REDUÇÃO DE PERDAS:

14) É realizado o cálculo das argamassas e de outros materiais em quantidade necessária ao uso a diário a fim de minimizar as perdas decorrentes da utilização deste material?
 (...) SIM (...) NÃO Comente:

15) É realizado projetos para produção (formas de concreto, alvenaria, entre outros)?
 (...) SIM (...) NÃO Quais:

16) São realizadas premiações aos funcionários caso seja detectado redução no consumo dos recursos ou dos custos e desperdícios de energia e água nas obras?
 (...) SIM (...) NÃO Comente:

AGRUPAMENTO 2 – RESÍDUOS E POLUIÇÕES

RESÍDUOS:

1) É realizado Projeto de Gerenciamento de Resíduos na obra?
 (...) SIM (...) NÃO
 Comente:

2) As empresas contratadas para o descarte dos resíduos são cadastradas (certificadas para transporte e destino)?
 (...) SIM (...) NÃO
 Comente:

3) Em relação aos produtos descartados que possam ser reciclados (papel, plástico, papelão), estes são destinados para reciclagem?
 (...) SIM (...) NÃO
 Em caso afirmativo quais:

4) Os resíduos de construção, gerados neste canteiro foram em algum momento reutilizados na própria obra?
 (...) SIM (...) NÃO
 Comente:

5) Foi realizada a logística reversa (retorno de resíduos dos produtos utilizados aos fabricantes) com algum material utilizado neste canteiro?
 (...) SIM (...) NÃO
 Comente:

6) Os funcionários são orientados ao não derramamento de óleo, graxa ou outros materiais perigosos na rede de esgoto ou no lençol freático?
 (...) SIM (...) NÃO () ÀS VEZES
 Comente:

7) São realizadas palestras ou treinamentos aos funcionários buscando esclarecer a importância da realização da coleta seletiva e promover a conscientização ambiental dos funcionários?
 (...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES
 Comente:

Caso tenha realizado demolições neste canteiro, responda as questões 8 a 10, caso contrário passe para a questão 11.

POLUIÇÕES:

8) Utilizou a demolição seletiva, ou seja, demolição dos itens inversos a construção, começando por itens como lustres, portas, janelas, etc?

(...) SIM (...) NÃO

Comente:

9) Os resíduos gerados por esta atividade foram imediatamente removidos?

(...) SIM (...) NÃO

Comente:

10) As caçambas e caminhões tiveram os resíduos umedecidos e protegidos com lona para evitar a emissão de material particulado?

(...) SIM (...) NÃO

Comente:

11) Realiza a varrição umedecida, ou seja, a varrição com presença de água, para evitar poeira?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

12) Utiliza exclusivamente argamassa industrializada no canteiro?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

Comente:

13) A atividade de preparo da argamassa é realizada em local protegido dos ventos?

(...) SIM (...) NÃO

Comente:

14) Os resíduos são descartados umedecidos pelo tubo de descarte na fachada?

(...) SIM (...) NÃO

Comente:

15) Utiliza tecnologias construtivas industrializadas evitando cortes e perfurações no canteiro?

(...) SIM (...) NÃO () Parcialmente

Comente:

16) São utilizados dispositivos de coleta de pó acoplados aos equipamentos de cortes?

(...) SIM (...) NÃO

Comente:

17) Existe local separado e identificado no canteiro de obra para armazenar produtos que contenham substâncias tóxicas?

(...) SIM () NÃO

Comente:

18) Os funcionários que manipulam tais produtos tóxicos utilizam equipamentos adequados ao manuseá-los?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

Comente:

19) São previstas áreas para decantação de águas com material particulado (água de lavagem de caminhões ou de suas rodas, equipamentos com argamassas, concretos)?

(...) SIM (...) NÃO

Comente:

AGRUPAMENTO 3 – RELAÇÕES DO CANTEIRO DE OBRAS COM O ENTORNO**INCÔMODOS SONOROS**

1) Os serviços realizados no canteiro que emitam vibração ou ruídos, tais como execução de fundações, concretagem, perfurações de estruturas, uso de serras, entre outros, são realizados em horários que causem menos incômodos a vizinhança?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

Comente:

2) Os funcionários são orientados a utilizar protetores auriculares e viseiras em atividades de emissão de ruídos?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

Comente:

INCÔMODOS VISUAIS

3) Os tapumes desta obra são feitos de material reciclado ou reciclável?

(...) SIM (...) NÃO

Comente:

4) Existe preocupação com a comunicação visual externa da obra e manutenção dos tapumes?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

Comente:

INTERFERÊNCIAS NAS CONSTRUÇÕES VIZINHAS E ENTORNO:

6) Foram feitas vistorias nas obras vizinhas antes do início da obra, verificando eventuais manifestações patológicas existentes ou outras que possam vir a existir?

(...) SIM (...) NÃO

Comente:

7) Foram previstos estacionamentos para visitantes e funcionários?

(...) SIM () NÃO TEM ESPAÇO NO CANTEIRO

8) Existe preocupação com a conservação das vias e calçadas para garantir a acessibilidade?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

Comente:

9) Em algum momento da obra foram previstas áreas de lavagem das rodas de caminhões, com objetivo de impedir que as rodas se sujeiem de barro poluindo as vias externas?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

Comente:

AGRUPAMENTO 4 – QUALIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS

SAÚDE, SEGURANÇA E BEM ESTAR:

1) Os equipamentos de proteção coletiva (EPC) e de proteção individual (EPI) são mantidos em condições que ofereçam segurança aos trabalhadores?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

Comente:

2) Existe sinalizações internas no canteiro de obras, em relação aos itens de segurança?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

Comente:

3) São realizados treinamentos com objetivo de incentivo ao uso e importância dos equipamentos de proteção?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

Comente:

4) Como você considera as condições de saúde e higiene dos banheiros e vestiários das instalações provisórias?

(...) Ótimo (...) Bom (...) Regular (...) Ruim

Comente:

5) Como você considera as condições de saúde e higiene dos refeitórios das instalações provisórias?

(...) Ótimo (...) Bom (...) Regular (...) Ruim

Comente:

6) São empregadas funcionárias do sexo feminino na obra?

(...) SIM (...) NÃO (...) ÀS VEZES

Em caso afirmativo, quais atividades elas exercem:

DESEMPENHO DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS:

7) Como você considera a solução técnica adotada para as instalações provisórias neste canteiro?

(...) Ótimo (...) Bom (...) Regular (...) Ruim

Comente:

8) Como você considera o conforto térmico e acústico nas instalações provisórias do canteiro?

(...) Ótimo (...) Bom (...) Regular (...) Ruim

Comente:

9) Como você considera as condições de iluminação, ventilação e qualidade do ar nas instalações provisórias do canteiro?

(...) Ótimo (...) Bom (...) Regular (...) Ruim

Comente:

10) Como você considera a segurança contra fogo das instalações provisórias no canteiro?

(...) Ótimo (...) Bom (...) Regular (...) Ruim

Comente:

11) Como você considera as condições de estanqueidade das instalações provisórias do canteiro de obras?

(...) Ótimo (...) Bom (...) Regular (...) Ruim

Comente:

Apêndice E – Conceitos atribuídos pelo entrevistado

ATRIBUA CONCEITOS A ESTE CANTEIRO DE OBRAS, CONSIDERANDO AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:					
CONCEITO	ATRIBUTO				
1	NÃO ATENDE				
2	ATENDE PARCIALMENTE				
3	ATENDE				
4	SUPERA AS EXPECTATIVAS				
AVALIE SEU CANTEIRO DE OBRAS: (Considerando o quadro de conceitos acima)		CONCEITO			
		1	2	3	4
Agrupamento 1					
1 - Redução no consumo de materiais:					
2 - Redução no consumo de água:					
3 - Redução no consumo de energia:					
Agrupamento 2					
4 - Gestão dos resíduos:					
5 - Gestão da emissão de poluição:					
Agrupamento 3					
6 - Gestão dos incômodos sonoros:					
7 - Gestão dos incômodos visuais:					
8 - Relação com a vizinhança:					
Agrupamento 4					
9 - Saúde e segurança do trabalhador:					
10 - Qualidade das Instalações Provisórias:					
Avaliação global					
11 – Em relação a sustentabilidade na fase da construção (incluindo todos os itens anteriores), qual o conceito atribui ao canteiro de obras:					

Apêndice F – Lista de observações diretas

AGRUPAMENTO 1 – RECURSOS MATERIAIS, ÁGUA E ENERGIA	
CONSUMO DE MATERIAIS	
1) Em caso de possuir Instalações Provisórias reutilizáveis, explique ou descreva como é o sistema:	
2) Em caso de possuir stands de vendas descreva como são construídos:	
3) Em caso de possuir unidades modelo, como são realizadas:	
CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA	
4) Descreva como são os equipamentos hidráulicos utilizados nas instalações provisórias:	
5) Descreva como se encontram os equipamentos de ar condicionado, se são antigos ou não e, ainda, qual o tipo de lâmpadas utilizadas em todo o canteiro de obras	
REDUÇÃO DE PERDAS	
6) Como são armazenados os produtos ensacados na obra (cimento, argamassa industrializada e outros)?	
(...) Sob estrado	(...) Pilhas de sacos no máx 10
(...) Em local definitivo	(...) Há duplo manuseio
(...) O local de preparo é protegido dos ventos	(...) Protegido da umidade
Aspectos observados:	
7) Como são armazenados os produtos a granel (areia, brita, outros) na obra?	
(...) Baias com fundos cimentados	(...) Protegidos da umidade
(...) Em local definitivo próximo a betoneira	(...) Não se aplica
(...) Em local que precisa de duplo manuseio	
Aspectos observados:	
8) Como são armazenados os estoques de tijolos e blocos?	
(...) Local limpo e nivelado	(...) Separados por tipo
(...) Em local definitivo ou há duplo manuseio	(...) Pilhas máx. 180 cm
(...) Protegido da umidade	(...) Próximo do transporte vertical
() Não se aplica nesta obra	
Aspectos observados:	
9) Como é o local de armazenamento o aço?	
(...) Local protegido do contato com o solo	(...) Protegido da umidade
(...) Separados pela bitola	() Não se aplica nesta obra
Aspectos observados:	
10) Como são armazenados os tubos de PVC?	
(...) Local cobertos longe do sol	(...) Separados pelas bitolas
() Não se aplica nesta obra	
Aspectos observados:	

AGRUPAMENTO 2 – RESÍDUOS E POLUIÇÕES

RESÍDUOS

11) Os resíduos de construção e demolição são armazenados separadamente?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

12) Os resíduos estão armazenados em local protegido da chuva?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

13) Como é feito o transporte dos resíduos para o pavimento térreo?

(...) Tubos de descarte (...) Elevadores de carga () Outros

Aspectos observados:

POLUIÇÕES

14) Em caso de observar atividades sendo realizadas que emitam poluição responda:

Qual é a atividade?

A emissão de material particulado é controlada de alguma forma?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

Os trabalhadores utilizam EPI adequados?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

15) Existe local para armazenamento de produtos perigosos?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

AGRUPAMENTO 3 – RELAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS COM O ENTORNO

INCÔMODOS SONOROS:

16) Em caso de observar atividades sendo realizadas que emitam vibração ou ruídos responda:

Qual é a atividade:

A emissão de ruídos esta sendo controlada de alguma forma?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

Os trabalhadores utilizam EPI adequados?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

INCÔMODOS VISUAIS:

17) Os tapumes da obra encontram-se em boas condições?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

INTERFERÊNCIAS NAS CONSTRUÇÕES VIZINHAS E NO ENTORNO:

18) Os tapumes da obra se apresentam em boas condições?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

19) Os vias de acesso se apresentam em boas condições?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

20) As calçadas em frente a obra se apresentam em boas condições?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

21) Estão acontecendo interferências no trânsito local em função do canteiro de obras?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

AGRUPAMENTO 4 – QUALIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS

SAÚDE, SEGURANÇA E BEM ESTAR

22) Os trabalhadores estão uniformizados adequadamente?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

23) Os trabalhadores estão utilizando EPI adequadas?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

24) Foram observados alertas no canteiro em relação a importância da utilização de EPI e de prevenção de acidentes de trabalho?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

25) Foram observados alertas no canteiro em relação a indicação dos andares da obra?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

26) Foram observados alertas no canteiro em relação a indicação dos locais de apoio (banheiros, almoxarifado, refeitório, escritório, outros)?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

27) As condições das instalações sanitárias apresentam condições mínimas de higiene e utilização?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

28) As condições dos refeitórios apresentam condições mínimas de higiene para utilização?

(...) SIM (...) NÃO

Aspectos observados:

29) O canteiro possui áreas de estar além dos refeitórios?

(...) SIM (...) NÃO

Em caso afirmativo descreva os aspectos observados:

DESEMPENHO DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS:

30) Em relação a solução adotada nas instalações provisórias como você avalia este canteiro:

(...) Ótimo (...) Bom (...) Regular (...) Ruim

Aspectos observados:

31) Em relação ao conforto térmico das instalações provisórias, como você avalia este canteiro:

(...) Ótimo (...) Bom (...) Regular (...) Ruim

Aspectos observados:

32) Em relação a iluminação e ventilação dos ambientes nas instalações provisórias como você avalia este canteiro:

(...) Ótimo (...) Bom (...) Regular (...) Ruim

Aspectos observados:

33) Em relação as condições de higiene dos ambientes nas instalações provisórias como você avalia este canteiro:

(...) Ótimo (...) Bom (...) Regular (...) Ruim

Aspectos observados:

Apêndice G – Lista para registro fotográfico

AGRUPAMENTO 1 – RECURSOS MATERIAIS, ÁGUA E ENERGIA
CONSUMO DE MATERIAIS
<ul style="list-style-type: none">- Instalações Provisórias- <i>Stand</i> de vendas- Unidades modelo para comercialização
CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA
<ul style="list-style-type: none">- Equipamentos hidráulicos utilizados- Equipamentos elétricos utilizados- Fontes alternativas de água e luz, caso haja
REDUÇÃO DE PERDAS
<ul style="list-style-type: none">- Armazenamento de cimento, areia, argamassa industrializada, agregados, tijolos, blocos, PVC, aço, entre outros.
AGRUPAMENTO 2 – RESÍDUOS E POLUIÇÕES
RESÍDUOS
<ul style="list-style-type: none">- Armazenamento de resíduos de construção e demolição e outros resíduos- Forma de transporte do resíduo no canteiro- Reutilização de resíduos no próprio canteiro
POLUIÇÕES
<ul style="list-style-type: none">- Atividades com emissão de poeira, vibração, ruídos, que estejam acontecendo no momento da visita ao canteiro de obras.
AGRUPAMENTO 3 – RELAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS COM O ENTORNO
INCÔMODOS VISUAIS
<ul style="list-style-type: none">- Tapumes da obra, vista externa da obra
INTERFERÊNCIAS NAS CONSTRUÇÕES VIZINHAS E NO ENTORNO
<ul style="list-style-type: none">- Acessos ao canteiro pelos pedestres e também por veículos de carga e descarga;- Calçadas e vias em frente ao canteiro;- Estacionamento da obra e dos visitantes- Interferências no trânsito local, se houver
AGRUPAMENTO 4 – QUALIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS
SAÚDE, SEGURANÇA E BEM ESTAR
<ul style="list-style-type: none">- Sinalizações internas de segurança e ainda indicativas de saídas, ambientes das instalações provisórias;- Vestimenta dos trabalhadores e utilização de EPI.

Apêndice H – Questionário realizado junto aos pesquisadores nacionais

Roteiro da Entrevista
1) Há quanto tempo estuda a gestão em canteiros de obras?
2) E a gestão da sustentabilidade no canteiro de obras?
3) Qual é a sua percepção em relação ao nível de sustentabilidade apresentado nos canteiros de obras pela cidade. Descreva-a.
4) Como imagina que os resultados obtidos no projeto CANTECHIS poderão ser repassados ou implantados aos canteiros de obras no Brasil?
5) Em quanto tempo imagina que tecnologias mais sustentáveis estarão sendo implantadas nas grandes construtoras?

Apêndice I – Carta de apresentação



Universidade Federal do Espírito Santo – UFES
Centro Tecnológico
Programa de pós-graduação em engenharia civil

Credenciamento/CFE/parecer n.818/99, portaria n. 173499 de 07/12/99.

Vitória, ___/___/_____

Prezado (a) Profissional da Construção Civil,

A aluna de mestrado do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Espírito Santo (PPGEC UFES), **Sandra Moscon Coutinho**, está realizando uma pesquisa com o título “Análise da Sustentabilidade em canteiros de obras de edificações de múltiplos pavimentos”, sob a minha orientação.

Esta dissertação em desenvolvimento busca conhecer e identificar as ações sustentáveis das construtoras capixabas na etapa de construção da edificação, isto é, nos canteiros de obras localizados na cidade de Vitória (ES). Este tema tem sido apontado por alguns pesquisadores da área, como bastante relevante devido às atuais discussões sobre a sustentabilidade na construção civil. Somado a isto, é notória a expansão do setor imobiliário na cidade de Vitória, tornando-se importante identificar o processo de construção da edificação.

Desse modo, gostaria de solicitar permissão desta Empresa Construtora para a realização de visita ao canteiro de obras. Nesta visita será realizada uma entrevista com aplicação de questionário ao engenheiro responsável pela obra e ainda visita ao canteiro com registros fotográficos.

É importante ressaltar que as informações obtidas durante a realização das entrevistas permanecerão anônimas, e serão utilizadas somente para fins acadêmicos e científicos, isto é, não será divulgada nenhuma informação que possa identificar a empresa ou o canteiro de obras visitado.

Agradeço desde já o apoio à realização desta pesquisa e coloco-me a disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Ing. João Luiz Calmon Nogueira da Gama
Orientador da pesquisa
Coordenador da Área de Construção Civil - PPGEC UFES