



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**BOAS PRÁTICAS VOLTADAS À GESTÃO AMBIENTAL,
DA QUALIDADE E DA SEGURANÇA PARA OBRAS DE
EMPRESAS CONSTRUTORAS DE MICRO PORTE**

MÔNICA BIANCO

São Leopoldo, Agosto de 2012.

B578b Bianco, Mônica
Boas práticas voltadas à gestão ambiental, da qualidade e da segurança para obras de empresas construtoras de micro porte / Mônica Bianco. -- 2012.
115 f. : il. ; 30cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, São Leopoldo, RS, 2012.
Orientador: Prof^a Dr^a Andrea Parisi Kern.

1. Construção civil. 2. Impacto ambiental. 3. Gestão ambiental - Qualidade - Segurança. 4. Boas práticas. I. Título. II. Kern, Andrea Parisi.

CDU 624

MÔNICA BIANCO

**BOAS PRÁTICAS VOLTADAS À GESTÃO AMBIENTAL, DA
QUALIDADE E DA SEGURANÇA PARA OBRAS DE
EMPRESAS CONSTRUTORAS DE MICRO PORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr^a Andrea Parisi Kern

Banca examinadora: Prof^a. Dr^a. Luciana Brandli
Prof^a. Dr^a. Marlova P. Kulakowski

São Leopoldo, Agosto de 2012.

MONICA BIANCO

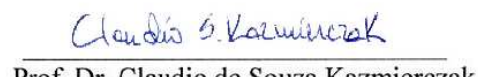
**“BOAS PRÁTICAS VOLTADAS À GESTÃO AMBIENTAL, DA
QUALIDADE E DA SEGURANÇA PARA OBRAS DE
EMPRESAS CONSTRUTORAS DE MICRO PORTE”.**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Área de Concentração: Gerenciamento de Resíduos, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Aprovada em 03 de agosto de 2012.



Prof. Dra. Andrea Parisi Kern
Orientadora



Prof. Dr. Claudio de Souza Kazmierczak
Coordenador do PPGEC/UNISINOS

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Luciana Londero Brandli



Prof. Dra. Marlova Piva Kulakowski

Dedico este trabalho ao meu pai, Darcy, meu melhor amigo e mentor, à minha querida mãe Esther, minha incentivadora incondicional e constante, à minha filha amada, Gabriela, e ao meu amor, Nestor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora e amiga, Andrea Parisi Kern, que me acolheu desde o início do mestrado, e que contribuiu de forma definitiva para a realização deste trabalho.

À Bianco Empreendimentos Imobiliários e seus colaboradores, pela oportunidade de aprendizagem a cada novo dia de trabalho.

À Renata e a Vivi pelo suporte incansável durante a realização deste trabalho.

Às minhas queridas amigas, bem mais que colegas, Arlete, Carine e Fernanda, pelo apoio e pela alegria durante todo o curso.

Aos colegas e professores do PPGEC por toda ajuda e conhecimentos recebidos.

À Deus, presença inspiradora, protetora, justa e transformadora, que me acompanha desde sempre!

*Quando eu for, um dia
desses,
Poeira ou folha levada
No vento da madrugada,
Serei um pouco do nada
Invisível, delicioso
Quem faz com que teu ar
Pareça mais um olhar,
Suave mistério amoroso,
Cidade do meu andar
(Deste já tão longo andar!)
E talvez do meu repouso...
(...)*

Mario Quintana

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA.....	24
1.2	QUESTÃO DE PESQUISA.....	25
1.3	OBJETIVOS	26
1.3.1	<i>Objetivo geral.....</i>	26
1.3.2	<i>Objetivos específicos</i>	26
1.4	ESTRUTURA DA PESQUISA	26
1.5	DELIMITAÇÕES DO TRABALHO	27
2	CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E OS PROBLEMAS GERADOS EM RELAÇÃO À QUALIDADE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA... 29	
2.1	PROBLEMAS EM RELAÇÃO À GESTÃO DA QUALIDADE	32
2.2	IMPACTOS NA CONSTRUÇÃO EM RELAÇÃO AO MEIO AMBIENTE.....	34
2.3	PROBLEMAS NA CONSTRUÇÃO EM RELAÇÃO À SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	38
3	NORMAS REFERENTES A SISTEMAS DE GESTÃO: QUALIDADE, AMBIENTAL E SEGURANÇA	41
3.1	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE.....	42
3.1.1	<i>NBR ISO 9000:1994.....</i>	42
3.1.2	<i>NBR ISO 9001:2000.....</i>	43
3.1.3	<i>NBR ISO 9001:2008.....</i>	43
3.1.4	<i>Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H).....</i>	47
3.2	SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL: NBR ISO 14.000	48
3.2.1	<i>Lei Federal 10.257 e Resolução CONAMA 307/2002.....</i>	50
3.3	SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	53
3.3.1	<i>Norma Regulamentadora 18 (NR-18).....</i>	54
3.4	IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO E MELHORIA CONTÍNUA.....	56
4	MÉTODO DE PESQUISA	59
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	59
4.2	DELINEAMENTO DA PESQUISA	62
4.2.1	<i>Identificação de nas diferentes etapas de produção.....</i>	62
4.2.2	<i>Identificação dos itens das normas para aplicação em cada etapa de execução.....</i>	63
4.2.3	<i>Conjunto de boas práticas.....</i>	64
5	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	65
5.1	ETAPAS DA CONSTRUÇÃO, PROBLEMAS E CRITÉRIOS DE NORMAS	65
5.1.1	<i>Canteiro de obras.....</i>	65
5.1.2	<i>Estrutura.....</i>	67
5.1.3	<i>Alvenaria</i>	68
5.1.4	<i>Revestimentos internos</i>	70
5.1.5	<i>Revestimentos externos.....</i>	70
5.1.6	<i>Instalações: execução das tubulações</i>	71
5.1.7	<i>Pinturas</i>	71
5.1.8	<i>Cobertura</i>	72
5.1.9	<i>Principais problemas observados durante a execução da obra</i>	72
5.1.10	<i>Conjunto de itens das Normas para mitigar os problemas observados.....</i>	75
5.2	CONJUNTO DE BOAS PRÁTICAS	81
5.2.1	<i>Canteiro de obras.....</i>	82
5.2.2	<i>Estrutura.....</i>	84
5.2.3	<i>Alvenaria</i>	88
5.2.4	<i>Revestimentos internos e externos</i>	92
5.2.5	<i>Instalações.....</i>	96
5.2.6	<i>Pinturas</i>	99
5.2.7	<i>Cobertura</i>	102

6	CONCLUSÃO.....	105
6.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	106
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 e Figura 2: Consumo excessivo de argamassa para revestimento.....	34
Figura 3 e Figura 4: Perda por estoque.....	34
Figura 5: Geração de resíduos durante a fase de produção de uma obra.....	35
Figura 6: situação de risco de acidente em obra. Fonte: SL Consultoria	39
Figura 7: CICLO PDCA. Fonte: Adaptação da Norma ISO 9000:2000	57
Figura 8: Planta baixa do pavimento tipo.....	60
Figura 9 e Figura 10: Obra estudada na fase de produção e depois de finalizada.....	61
Figura 11: Delineamento da pesquisa.....	62
Figura 12: Croqui do canteiro de obra projetado no pavimento térreo	66
Figura 13: Croqui do canteiro de obra projetado no segundo pavimento	66
Figura 14: aspecto geral da organização do canteiro.....	67
Figura 15 e Figura 16: falta de proteção coletiva	68
Figura 17: diferenças nas juntas de assentamento	69
Figura 18: utilização de ferramentas adequadas para assentamento dos blocos	69
Figura 19: Principais impactos observados na etapa de construção da obra estudada	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Diferenças entre a NBR ISO 9001e o PBQP-H. Fonte: Adaptado de BASILE (2004)	48
Tabela 2: principais impactos nas etapas de construção (continua)	73
Tabela 3: Problemas verificados e itens de normas para a mitigação	76

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAMAT- Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção
CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CIPA - Comissão Interna de prevenção de Acidentes
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
DRT – Delegacia Regional do Trabalho
EPI – Equipamento de Proteção Individual
IABr - Instituto Aço Brasil
ISO - International Organization of Standardization
MDF – Medium Density Fiberboard
MTE - Ministério do Trabalho e Emprego
OIT - Organização Internacional do Trabalho
PBQP-H - Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no habitat
PCMAT - Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
PDCA – Plan Do Check Act
PIB – Produto Interno Bruto
PPGEC – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
RCD – Resíduos de Construção e Demolição
SIQ - Sistema de Qualificação de Empresas e Serviços e Obras
SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade
SGSST - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho
SST – Segurança e Saúde do Trabalho

RESUMO

BIANCO, M. **Boas práticas voltadas à gestão ambiental, da qualidade e da segurança para obras de empresas construtoras de micro porte**. São Leopoldo, 2012. 115f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Unisinos, São Leopoldo. 2012.

A indústria da construção civil é responsável por uma parcela significativa dos impactos ambientais que vêm ocorrendo, especialmente em relação ao consumo de recursos não renováveis e à geração de resíduos. É também responsável por contabilizar um alto número de acidentes de trabalho em seus canteiros de obras, e o elevado índice de perdas, nos quais são incluídos desperdícios e resíduos, é considerado um dos principais desafios do setor da construção, e se constitui em um agravante no consumo de materiais. Além desses, a alteração do ecossistema durante a execução das obras e os incômodos causados à vizinhança – poluição sonora, visual e do ar (poeira) também são considerados impactos ambientais atribuídos à construção. Diversas são as mudanças que o setor da construção civil vem sofrendo nos últimos anos, tanto em relação à qualidade de seus produtos quanto às preocupações ambientais e de segurança de seus operários. Tem-se percebido que existe um número expressivo de leis, regulamentações, certificações e programas que tangem essas questões através de um conjunto de critérios e procedimentos a serem seguidos, e que as grandes empresas do setor possuem maior agilidade na implementação destas normas, pois apresentam sistemas de gestão mais robustos e canteiros de obras melhor organizados. No entanto, uma das peculiaridades do setor da construção civil é a concentração de micro e pequenas empresas que contam com um reduzido número de profissionais, especialmente no corpo técnico, o que dificulta o atendimento a esses programas, geralmente extensos, e que demandam consideráveis investimentos e esforços gerenciais. Neste contexto, o trabalho tem como objetivo propor um conjunto de práticas voltadas à gestão ambiental, de qualidade e segurança para obras de construtoras de pequeno porte, através de um estudo de caso conduzido durante a fase de produção de uma obra residencial por uma empresa construtora familiar de pequeno porte. Na primeira etapa foram identificados os principais problemas gerados por cada fase de construção em termos de qualidade, segurança e meio ambiente. A segunda etapa da pesquisa consistiu em relacionar os princípios de normas de sistemas de gestão para redução dos problemas identificados (NBR ISO 9001:2008, NBR ISO 18801:2010 e NR-18, ISO 14001:2004). Na terceira etapa, foi elaborado um conjunto de boas práticas a serem implementadas por empresas construtoras de micro porte, sem objetivos de certificação. As boas práticas propostas incluem organização de canteiro e documentos, redação de procedimentos e parâmetros de controle e itens de segurança individual e coletivos.

Palavras-chave: construção civil, impactos ambientais, qualidade, segurança, sistema de gestão, boas práticas.

ABSTRACT

BIANCO, M. **Good management practices aimed at environmental, quality and safety for micro builders sites.** São Leopoldo, 2012. 115f. Dissertação (Master Degree in Civil Engineering) – Postgraduate Civil Engineering Program, Unisinos, São Leopoldo. 2012.

The construction industry is responsible for a significant share of environmental impacts taking place nowadays, and account for a high number of accidents in the worksites. One of the main challenges of the construction sector lies on the high rate of losses, which includes waste and residues. In addition to that, the tampering of the ecosystem, the discomfort caused to the neighboring areas – visual, noise and air (dust) pollution – and the substantial depletion of natural resources are also considered environmental impacts attributed to construction. Nevertheless, the construction industry has gone through several changes in recent years regarding the environmentally-suited quality of products and safety of labor workers. An expressive number of laws, regulations and certification programs guideline these issues through a set of criteria and procedures that have come into effect lately. Due to the fact that large companies feature more well-structured management systems and better organized construction sites, they seem to have greater flexibility on implementing these standards. However, one of the peculiarities of the civil construction sector is the concentration of micro and small enterprises that rely on a small number of professionals, especially in the technical team, thus making it difficult to meet the requirements of such extensive and high-investment programs. In this context, this paper aims to propose a set of practices concerning environmental management, quality and safety directed to small construction works, through a case study conducted during the production phase in a residential construction work carried out by a small family-owned company. In the first stage, the main impacts generated by each construction phase in terms of quality, safety and the environment were identified. The second stage of the research consisted of relating the management systems regulation principles in order to reduce identified impacts (NBR ISO 9001: 2008, NBR ISO 18801: 2010 and NR-18, ISO 14001: 2004). And in the third stage, we designed a set of good practices to be implemented by micro firms without certification goals. Good practices proposals comprehend organization of job site construction and documents, drafting of procedures and parameters of security control, as well as individual and collective safety items.

Key words: civil construction, environmental impacts, quality, safety, management system, good practices.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é de grande importância no desenvolvimento econômico e social em termos de provisão de infraestrutura, edificações e geração de empregos e renda. Segundo Agopyan e John (2011), “o setor da construção é essencial para atender necessidades humanas, ao proporcionar abrigo, conforto, estimular o crescimento e produzir riquezas para comunidades, empresas e governos.” Porém, também é responsável por uma parcela significativa dos impactos ambientais, especialmente no consumo de recursos não renováveis e na geração de resíduos, além de contabilizar um alto número de acidentes de trabalho nos canteiros de obras.

A dimensão do ambiente construído tem enorme extensão, e segundo Agopyan e John (2011) é estimada uma demanda significativa de materiais entre 4 a 7 toneladas/habitante por ano. No Brasil, cerca de um terço dos recursos naturais é destinado para a produção de materiais cimentícios, e em termos de cerâmica vermelha, os autores estimam um consumo de 100 milhões de toneladas a cada ano. Em relação à geração de resíduos propriamente dita, estima-se que os resultantes da construção e demolição (RCD) representam entre 41% e 70% do total dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, e de 13 a 66%, do cenário mundial (PINTO, 1999; ÂNGULO, 2000).

Além desses, existem outros impactos ambientais atribuídos à construção, como a alteração do ecossistema durante a execução das obras através de processos – a movimentação de terra – e os incômodos causados à vizinhança – poluição sonora, visual e do ar (poeira) (SATTLER, 2003; RESENDE, 2007; PICCOLI, 2009).

O elevado índice de perdas, nos quais são incluídos desperdícios e resíduos, é considerado um dos principais desafios do setor da construção, e se constitui num agravante no consumo de materiais. Segundo Formoso et al. (2002), a grande variabilidade de incidência de perdas encontrada em diferentes canteiros de obras indica que o sistema de gerenciamento empregado pelas empresas tem relação direta em sua ocorrência, sendo que muitas delas podem ser evitadas a partir de medidas gerenciais de baixo investimento, principalmente nas fases de projeto e produção. Neste contexto, Giacomello (2011) apresenta resultados positivos obtidos a partir de um sistema de gestão integrado implantado em termos de redução de perdas e qualificação de profissionais. O sistema proposto pelo autor foi implantado em uma empresa

construtora de pequeno porte, que já possuía certificação NBR ISO 9001 e planejamento e controle da produção.

Portanto, diversas são as mudanças que o setor da construção civil vem sofrendo nos últimos anos, tanto em relação à qualidade de seus produtos quanto às preocupações ambientais e de segurança de seus operários. Tem-se percebido um número cada vez mais expressivo de leis, regulamentações, certificações e programas, que tangem essas questões através de um conjunto de critérios e procedimentos a serem seguidos.

Para tratar desses temas abordados existem normas específicas e utilizadas por organizações de diferentes setores e países. Entre os conjuntos de normas internacionais ISO (International Organization of Standardization), destacam-se as Normas ISO 9000, ISO 18000 e ISO 14000, referentes, respectivamente, a sistemas de gestão de qualidade, segurança e meio ambiente. Essas normas foram elaboradas para uniformizar conceitos, padronizar modelos e fornecer diretrizes para diversas organizações (PAIVA et al., 2003). Os padrões estabelecidos pela ISO procuram dar um marco de referência, ou uma linguagem técnica comum entre fornecedores e usuários, para facilitar o comércio e a transferência de tecnologia. No Brasil, as normas ISO foram traduzidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e mantiveram a mesma nomenclatura (NBR ISO 9000, NBR ISO 14000 e NBR ISO 18000).

A série de normas NBR ISO 9000 é uma referência para qualidade e padronização. Está fundamentada na padronização das atividades e dos insumos a serem utilizados, o que simplifica o processo produtivo e reduz o tempo e as perdas que lhe são inerentes. Na construção civil, a NBR ISO 9000 foi adaptada ao setor através do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), que se constitui num sistema estabelecido para avaliação da conformidade de serviços e obras e é aplicado no processo de gestão de qualidade dessas empresas, considerando as suas características específicas. Baseado na série de normas ISO 9000, o objetivo desse programa é melhorar a qualidade e aumentar a produtividade no setor (BRASIL, 2011).

Em relação à questão ambiental, a Norma NBR ISO 14001:2004 é utilizada para controle e gerenciamento desse aspecto através de ferramentas de gerenciamento que podem proporcionar a obtenção da certificação ambiental à organização. São

diversos os benefícios econômicos que estão associados ao sistema de gestão ambiental, tais como a redução no uso de matéria prima, redução no consumo de energia, melhorias na eficiência dos processos, redução na geração de resíduos e nos custos para sua disposição final e melhoria do gerenciamento de rejeitos, utilizando processos como a reciclagem e a incineração para tratar resíduos sólidos ou técnicas mais eficientes para o tratamento de efluentes líquidos. As organizações, em geral, têm na adequação ambiental um diferencial para a obtenção de vantagens competitivas, e a comprovação que a empresa possui um correto gerenciamento ambiental pode ser obtida através da certificação ISO 14001 (POMBO; MAGRINI, 2008).

Em nível nacional, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) aprovou, através da resolução N°307/2002, critérios e procedimentos para a gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC). Essa resolução é baseada no princípio de priorizar a não geração de resíduos e proibir a disposição final dos resíduos em locais inapropriados e em outras áreas protegidas por lei. Em termos de responsabilização, a resolução impõe que os municípios elaborem um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e incorporem um projeto de gerenciamento em RCC. Outro dispositivo que vem auxiliando a boa gestão dos RCC é o Programa Brasileiro de Produtividade e Qualidade no habitat (PBPQ-H) que exige, através do Sistema de Qualificação de Empresas e serviços e Obras (SIQ - Construtoras), para certificação no nível “A”, que as empresas prevejam os impactos e o sistema de tratamento de resíduos sólidos e líquidos produzidos pela obra (PIOVEZAN JR, 2007).

Tratando do aspecto de saúde e segurança do trabalho, a Norma NBR ISO 18801 proporciona às organizações os elementos de um Sistema de Gestão de SST eficaz, que possa ser integrado com outros requisitos de gestão. As condições especificadas permitem a uma organização desenvolver e executar a política e os objetivos que levam em conta os aspectos legais e informação sobre os riscos de SST. A norma é aplicável a todos os tipos e dimensões de organizações considerando as diversas circunstâncias geográficas, culturais e sociais (ABNT, 2010).

As Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) procuram promover uma atividade laboral saudável. Sua aplicação deve ser realizada de maneira eficiente, por profissionais qualificados, com suporte, incentivo e investimento

da alta administração. A Norma regulamentadora nº 18 (NR-18), sob o título “Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção”, estabelece diretrizes obrigatórias na forma de um programa específico para a indústria da construção civil: o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), normas que devem ser cumpridas por empresas com 20 (vinte) trabalhadores ou mais (BEZERRA et al., 2011). Um ponto importante deste documento reside no fato que ela é a única NR dirigida exclusivamente para a construção civil, sendo referência principal em termos de segurança e condições de trabalho em canteiros de obras (SAURIN, 1997).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Tem-se observado que grandes empresas do setor possuem maior facilidade na implementação das normas em estudo, encontrando-se relativamente bem estruturadas em relação aos diversos procedimentos tanto em seus canteiros de obras, como em seus setores administrativos. Como resultado, apresentam sistemas de gestão mais robustos e canteiros de obras melhor organizados e seguros, conduzindo as atividades de produção de forma mais ordenada, fazendo com que questões relativas à qualidade, ao meio ambiente e à segurança sejam mais facilmente controladas.

Por outro lado, Sukster (2005) coloca que, mesmo para grandes empresas, a certificação e todo o investimento e esforço envolvidos não garantem os ganhos a que se propõem, tendo em vista que muitas vezes o processo é negligenciado. Para essas empresas, o marketing que os selos proporcionam é mais importante.

No entanto, uma das peculiaridades do setor da construção civil é a concentração de microempresas e pequenas empresas. Segundo Mello et al. (2008), 58% das empresas de edificações concentram-se na faixa de microempresa (até nove empregados) e 33% são consideradas pequenas empresas (entre 10 e 99 empregados). Contando com um reduzido número de profissionais, especialmente no corpo técnico, as pequenas e microempresas encontram dificuldades para atender a esse crescente número de regulamentações e normas, que geralmente são extensos, envolvem diferentes exigências e demandam consideráveis investimentos e esforços gerenciais. No entanto, tem-se como consenso que a qualificação no sistema de gestão viabiliza a permanência e posicionamento das empresas no mercado, cada vez mais competitivo.

A motivação para a realização deste trabalho partiu do pressuposto da autora, como engenheira de uma micro empresa de construção, de que a adoção de vários critérios e procedimentos preconizados por essas normas pode ser um instrumento de grande valia para pequenas empresas que não possuam sistema formal de gestão, ou o possuam de forma incipiente. Segundo Bernardes (2002), a falta de formalização é uma das principais causas da ineficácia de sistemas de gestão.

Desta forma, optou-se por realizar um trabalho que propõe a elaboração de um conjunto de boas práticas a ser seguido pelo sistema de gestão da empresa, que visa a reduzir os diferentes problemas causados durante a fase de execução das obras em termos de qualidade, meio ambiente e segurança. Trata-se de um documento-base para auxiliar a formalidade do sistema de gestão, que deve ser adaptado, completado e atualizado de acordo com a realidade e necessidade de cada empresa.

Segundo Cleto et al. (2011), o termo boas práticas denomina técnicas identificadas como as melhores para a realização de determinadas atividades, ou como a melhor forma de atuação dos profissionais que as executam. Já os códigos de práticas são documentos técnicos de referência nacional, porém não normativos. São consensualizados entre os principais agentes envolvidos na cadeia produtiva e caracterizados por recomendar a utilização das boas práticas no processo de produção (THOMAZ et al. 2009).

Um documento que formaliza boas práticas torna-se uma referência e contribui para a melhoria da qualidade das atividades e seus resultados, podendo ser incorporado a uma estrutura de regulamentação e tornar-se não somente orientativo, mas também um instrumento regulatório e/ou contratual de empresas, instituições ou de um setor (CLETO et al., 2011).

1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

Considerando a dificuldade que as empresas construtoras de micro porte encontram para implementar os sistemas de gestão propostos por normas técnicas e, ao mesmo tempo, a necessidade de diminuição de ambientais, problemas de qualidade e de segurança na produção do seu ambiente construído, a questão de pesquisa deste trabalho consiste em:

“Quais são as boas práticas que podem ser implementadas durante a fase de produção de uma obra de construção, tomando como base as principais normas de qualidade, ambiente e segurança vigentes, e considerando a realidade da estrutura organizacional de empresas construtoras de micro porte?”

Essa questão de pesquisa foi desdobrada em duas questões secundárias a seguir descritas:

a) Quais problemas em relação à qualidade, segurança e ambiental são gerados nas principais etapas de produção de uma obra?

b) Que critérios das Normas de qualidade, segurança e ambiental podem ser aplicados para minimizar os problemas identificados?

1.3 OBJETIVOS

A partir das questões de pesquisa, os objetivos do trabalho consistem em:

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho consiste em propor um conjunto de práticas voltadas à gestão: ambiental, de qualidade e segurança, para canteiros de obras verticais, residenciais, de construtoras de micro porte.

1.3.2 Objetivos específicos

A partir do objetivo geral determinado, são propostos os seguintes objetivos específicos:

a) identificar os principais problemas gerados em uma obra considerando as questões ambientais, de qualidade e de segurança;

b) identificar nas seguintes normas: NBR ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, ISO 18801:2010 itens aplicáveis para a redução de problemas durante a fase de produção de uma obra.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

Este trabalho está dividido em seis capítulos. No primeiro, a introdução descreve o panorama atual da construção civil e a questão de pesquisa, são propostos os objetivos principais e específicos, a estrutura da pesquisa e as delimitações do trabalho.

No segundo capítulo são apresentadas características da construção civil relacionadas aos problemas de qualidade, segurança e saúde do trabalho e ambiental observados em canteiros de obras.

No terceiro capítulo são descritas as características relativas à gestão da qualidade, de segurança e saúde e ambiental na construção civil com foco nas Normas NBR ISO 9000, NBR ISO 14000, NBR ISO 18000.

No quarto capítulo está descrita a metodologia aplicada a este trabalho para atingir os objetivos propostos. No quinto capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos, e no sexto capítulo são realizadas as considerações finais e a conclusão.

1.5 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Este trabalho é baseado em critérios de normas ISO, não tendo como objetivo alcançar certificação.

Tendo em vista a grande abrangência dos temas abordados em termos de qualidade, ambiente e segurança, as questões de qualidade tratadas no trabalho possuem foco na dimensão de padronização no processo de produção, incluindo controle de documentos e registros. As questões ambientais possuem foco no desperdício de materiais, geração e disposição de resíduos, e as questões de segurança buscam proporcionar condições seguras de trabalho aos envolvidos no processo de construção, atendendo aos seus principais requisitos dentro de um canteiro de obras.

As etapas consideradas dizem respeito à fase de produção de obras. As fases anteriores (planejamento do empreendimento e processo de projetos) e posteriores (uso e demolição) não fazem parte do escopo do trabalho.

2 CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E OS PROBLEMAS GERADOS EM RELAÇÃO À QUALIDADE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA

A indústria da construção civil é de grande importância estratégica e socioeconômica para o desenvolvimento do país, considerando que este setor é um dos mais dinâmicos da economia brasileira. O macrossetor da construção civil inclui toda a complexa cadeia de atividades ligadas à construção, o que impacta a economia de forma ampla (FREJ et al., 2010). De acordo com Rabechini Jr. e Carvalho (2006), o setor da construção desempenha um papel estratégico no processo de desenvolvimento econômico do Brasil, pois além de empregar mão de obra de uma forma intensiva, também dinamiza diversas cadeias produtivas, através de seu elevado efeito multiplicador.

Segundo Teixeira e Carvalho (2005), a indústria da construção civil é conhecida como a atividade econômica de maior capacidade de geração de empregos e consumo de materiais. A sustentabilidade deste setor é de grande importância para a economia nacional, pois além da direta geração de empregos, é uma atividade com grande potencial de expansão e impacto em outras atividades econômicas.

De acordo com a publicação da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2011), o Produto Interno Bruto (PIB) da construção civil em 2010 foi cerca de R\$ 165 bilhões, o que correspondeu a 5,3% do PIB total do Brasil. As empresas do setor da construção ocuparam 2,8 milhões de pessoas com carteira assinada, e essa geração de vagas no setor nos últimos anos fez com que os números da taxa de desemprego alcançassem patamares extremamente baixos. Apesar de seu bom desempenho nos últimos anos, a indústria da construção civil no Brasil ainda é conhecida pelo atraso nos procedimentos gerenciais e pela pouca técnica aplicada nos canteiros de obras por uma mão de obra com pouca ou nenhuma qualificação. Os baixos índices de produtividade, os atrasos nos prazos de entrega, a não conformidade e a baixa qualidade do produto final justificam a preocupação relativa ao sistema de gestão de um grande número de construtoras. De acordo com Frej et al. (2010), a necessidade gerencial exige o emprego de ferramentas apropriadas para este ambiente específico.

Uma característica da construção civil, pouco encontrada na maioria das outras indústrias, é que o processo de produção de construção está inserido em uma organização temporária, projetada e estruturada para desenvolver um determinado projeto. Essa organização é composta por diferentes companhias e escritórios de projetos que trabalham juntas ou não. O aspecto temporário da organização se estende à força de trabalho, que pode ser contratada para uma obra específica ao invés de ser contratada permanentemente (KOSKELA, 2000).

Essas características têm relação direta com algumas peculiaridades do setor, dentre as quais o fato de a construção civil trabalhar com empreendimentos únicos, produzidos no local de entrega e vulneráveis às condições climáticas. Essas peculiaridades diferenciam o setor da construção civil dos demais, especialmente de indústrias com produção em série, fazendo com que diferentes fatores controláveis e incontroláveis contribuam para um cenário de complexidade, variabilidade e incerteza (BERTELSEN, 2002; KOSKELA, 2000).

Na visão de Florim e Quelhas (2005), existe uma grande complexidade decorrente da diversidade e do número de intervenientes em cada operação do setor da construção civil, com capacidades técnicas e econômicas muito diferenciadas, interesses nem sempre convergentes e relações contratuais muitas vezes informais e pouco definidas. Essa constatação demonstra a necessidade de sistemas de gestão que absorvam as inovações de tecnologia, e sejam mais adaptáveis a cada novo empreendimento.

Hoje, os processos de produção da construção civil, especialmente na área de edificações, estão sendo vistos com maior atenção por parte das empresas envolvidas. Existe uma preocupação dos profissionais e empresários em buscar novas formas de ação que os tornem mais competitivos. Na busca por um processo mais produtivo, com redução de desperdícios e melhoria na qualidade, surge a preocupação em realizar o planejamento do canteiro de obras com o objetivo de equacionar o custo com a qualidade dos empreendimentos (BRANCO, 2004).

Considerado como centro vital da produção da edificação, o canteiro de obras é o espaço destinado às atividades de produção e às instalações de apoio necessárias aos funcionários durante o período de construção. Seu projeto deve ser

realizado antes do início da obra, simulando os fluxos necessários para a realização de todas as atividades, dimensionando a área necessária para armazenamento de materiais diversos e atendendo as necessidades dos operários. As instalações de um canteiro dependem de fatores como: condições locais da obra, tipo e tamanho da obra, métodos de produção, técnicas de transporte, tempo de construção, planejamento da execução da obra e recursos operacionais disponíveis (SOUZA et al., 2011).

O planejamento do canteiro pode parecer oneroso em um primeiro momento. No entanto, proporciona condições de organização, limpeza e segurança que beneficiam a obra e a construtora. Essa etapa pode ser dividida em planejamento de layout e planejamento logístico, que definem e estabelecem as condições mais adequadas de infraestrutura para o desenvolvimento do processo produtivo (SAURIN, 2000). A partir das necessidades de armazenamento de cada material, das quantidades definidas e tipos de transportes a serem utilizados, o layout estabelece as restrições para o conjunto de determinações e dita a eficiência da movimentação e armazenagem.

Contudo, apesar da grande importância, o planejamento do canteiro de obras não recebe muita atenção por parte dos gerentes, sendo usual o setor resolver os problemas à medida que os mesmos surgem no decorrer da obra (SAURIN, 1997). Essa característica é observada ainda nos dias de hoje, tendo em vista o caráter temporário das instalações dos canteiros.

Segundo Freitas (2009), para projetar o layout de um canteiro de obras é necessário listar os elementos a serem alocados na obra, definir as áreas destinadas para cada um destes elementos e o cronograma de atividades. Para cada obra existe a necessidade de um arranjo físico que garanta a estabilidade das operações ao longo do processo de construção e evite a necessidade de muitas alterações nas alocações dos elementos, além das previstas no planejamento.

Em relação à cadeia logística na indústria da construção, pode-se considerar um sistema extremamente complexo, uma vez que as áreas de produção e de fornecimento envolvem inúmeras variáveis, como a cultura do setor, os custos envolvidos, a resistência à mudança, o baixo desenvolvimento tecnológico, a relação com inúmeros fornecedores, entre outras. Outro aspecto importante é o extenso fluxo de materiais e componentes desde o fornecedor, incluindo o transporte, até o local de

produção, passando por uma intensa movimentação interna no canteiro de obras até chegar ao local de uso. Tudo isto, acompanhado de um precário, e quase informal, fluxo de informações (COSTA, 2010).

Desta forma, o nível de serviço em um canteiro de obras está associado à agilidade que cada empresa tem de fazer chegar os materiais e produtos necessários à produção no tempo e lugar adequados conforme as especificações. Esta é a relação entre a construtora e seus clientes internos. A agilidade é direcionada para o atendimento ao cliente, e coloca o cliente final em primeiro lugar tendo como foco a velocidade e a flexibilidade (RODRIGUEZ et al., 2009).

2.1 PROBLEMAS EM RELAÇÃO À GESTÃO DA QUALIDADE

A qualidade exige uma abordagem abrangente, uma vez que é responsabilidade de todos nas organizações e exerce influência sobre diversas áreas, desde a satisfação do cliente até o impacto positivo ou negativo na lucratividade da empresa. A forma mais adotada pelas empresas para guiar a implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ – é evidenciar externamente estas ações segundo algumas normas específicas: ISO 9001 e PBQP-H (JANUZZI e VERCESI, 2010).

Na construção civil, não existem normas que estabeleçam uma padronização do produto, nem é possível estabelecê-las, uma vez que a variação das condicionantes é quase infinita. São considerados alguns padrões existentes referentes a algumas etapas de edificações já concluídas: alguns relativos ao seu desempenho global e muitas normas relativas a seus componentes, cuja produção é seriada, estando incluídos em outra esfera. Existem também dificuldades sobre o aspecto “atendimento às necessidades dos clientes”, pois existem muitos obstáculos para estabelecer as condicionantes do problema arquitetônico. Pode-se admitir uma infinidade de soluções, no que resultam múltiplas conformidades possíveis, dificultando, assim, estabelecer a meta de qualidade (AMORIM, 1998).

Ainda citando Amorim (1998), a certificação do processo de produção de cada interveniente não garante, necessariamente, o produto final, pois ao longo do processo coexistem múltiplos atores, com responsabilidades dispersas e bastante incertas. A partir desta constatação é proposta uma nova abordagem para a questão, integrando as ações de todos os participantes em torno de um objetivo que transcenda as

relações bilaterais. Desta forma, é apresentado um plano de qualidade do empreendimento, que resulta de uma negociação entre os intervenientes de todo o processo de produção em todas as suas fases e que inclui os aspectos de definição da demanda.

De acordo com Picchi (2003), um sistema da qualidade afeta diretamente todos os fatores que incidem sobre a produtividade na construção, contribuindo para a melhoria efetiva da produtividade na construção que, aliada à qualidade, são fatores chaves para o sucesso organizacional.

As normas de qualidade podem ser utilizadas por qualquer empresa, de qualquer porte, de caráter industrial, prestadora de serviços ou mesmo entidades governamentais. Sua aplicação nos diversos setores tem velocidades distintas, pois em alguns basta implantação do SGQ e, em outros, é fundamental a adaptação das normas à realidade da empresa (MELHADO, 2001).

Os sistemas de gestão da qualidade são geralmente baseados na padronização das atividades e dos insumos a serem utilizados. Através da dimensão¹ da qualidade, buscam simplificar a produção e reduzir ou eliminar perdas ao longo do processo.

Segundo Shingo (1996) as perdas que existem em um processo produtivo podem ser classificadas como: perdas por superprodução (comprometer insumos – material, tempo ou mão de obra - acima do necessário), perda por transporte (transportar além do requerido), perda por processamento (falhas na produção), produtos defeituosos (danos ou falta de compatibilidade com requisitos dos clientes), perda por movimentação (falta de ergonomia), perda por espera (capacidade ociosa), e perda por estoque. As Figura 1, 2, 3 e 4 ilustram alguns dos tipos de perdas mencionados.

¹ A qualidade é um conceito complexo e envolve diferentes dimensões, tais como: desempenho, características, confiabilidade, conformidade, durabilidade, atendimento, estética e qualidade percebida (GARVIN, 1987 apud RICHTER, 2007).



Figura 1 e Figura 2: Consumo excessivo de argamassa para revestimento



Figura 3 e Figura 4: Perda por estoque

2.2 IMPACTOS NA CONSTRUÇÃO EM RELAÇÃO AO MEIO AMBIENTE

Impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem saúde, segurança e bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente ou a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA/86).

A ocorrência da geração de resíduos nos canteiros de obra é de grande importância, tanto pelos volumes, que representam aproximadamente 50% ou mais do total dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas, como pelos impactos que

causam. A Figura 5 mostra a geração de resíduos de uma obra por consequência de alteração de projetos durante a fase de produção.



Figura 5: Geração de resíduos durante a fase de produção de uma obra

Segundo Souza et al. (2004), a indústria da construção civil é responsável por um consumo considerável de materiais, seja em quantidade ou diversidade. Embora outras indústrias tenham problemas semelhantes, a ineficiência em alguns processos produtivos e, principalmente, o seu tamanho, fazem com que a construção seja reconhecida como a grande geradora de resíduos. A geração de resíduos sólidos e líquidos em todas as fases do ciclo de vida de um edifício ocasiona a poluição do solo e águas.

Grande parte da significativa quantidade de resíduos sólidos descartados na fase de construção é atribuída às perdas e desperdícios. Além da produção de materiais, componentes e equipamentos incorporados na execução das edificações, pode-se observá-la ainda sob os seguintes aspectos: poluição atmosférica, decorrente principalmente da emissão de material particulado respirável nas fases de implantação e demolição, e a poluição sonora, detectada durante as fases de implantação, manutenção e demolição, e que afeta diretamente a comunidade vizinha, causando grande desconforto (DEGANI, 2007).

Ainda em relação aos recursos naturais, John (2010) afirma que o setor da construção civil é o principal consumidor, pois é responsável pelo imenso ambiente construído em que se vive, como as estradas, edifícios, aeroportos, centrais elétricas, ferrovias e pontes. À medida que os materiais se movem ao longo de seu ciclo de vida, são gerados resíduos, que em grande parte são depositados em locais inadequados dentro de uma malha urbana afetando trânsito, sistemas de drenagem e gerando focos de doenças ao serem depositados em terrenos baldios.

Segundo Santo (2010), para diminuir os impactos ambientais causados pela construção, é necessária a otimização dos recursos naturais como energia, água, ocupação do solo e produtos. A seguir, algumas diretrizes voltadas à diminuição de impactos ambientais pela construção, baseadas em Santo (2010):

- a) Energia: Produção de materiais ou extração e transporte de matéria-prima. Construção com o consumo energético de todos os equipamentos e gastos inerentes à obra, utilizando menos energia e substituindo fontes de energia tradicionais por renováveis;
- b) Água: O elevado consumo de água origina vários problemas ambientais. Deve ser analisado o abastecimento de água dos edifícios, a condução e tratamento das águas superficiais e de esgotos nas zonas edificadas. As superfícies urbanas impermeáveis representam, também, outro problema para o meio ambiente, uma vez que aceleram o escoamento das águas pluviais, reduzindo a evaporação natural e provocando a erosão do solo. Na fase de projeto, é importante que sejam definidas algumas tecnologias que devem ser incorporadas à edificação, tais como: medidores de água individuais, dispositivos para economizar água em equipamentos sanitários, princípios de utilização de águas com sabão e projeto e execução de reservatórios de amortecimento para águas pluviais;
- c) Solo: Para utilizar o solo, é necessário compreender sua natureza, avaliando sua capacidade de produção. Deverão ser aproveitados os vazios urbanos com infraestrutura, aumentando a qualidade ambiental e a estética em seu entorno;

d) Produtos: é importante conscientizar todos os envolvidos no processo de construção sustentável de que se deve priorizar o uso de materiais recicláveis e reutilizáveis. A responsabilidade ambiental na especificação e utilização dos produtos na construção significa que devem ser incluídas considerações sobre a energia incorporada e os impactos locais e globais que incidem sobre o projeto. Como exemplos de utilização de materiais para uma construção sustentável é possível considerar: utilização mínima de materiais inevitavelmente industrializados, uso preferencial de materiais naturais, reciclados ou pouco transformados, redução de gastos de materiais e energéticos com o retrabalho, redução dos consumos energéticos com transporte e redução dos resíduos da obra. Um produto ou sistema durável auxilia o meio ambiente na conservação dos recursos naturais, além de reduzir os resíduos e, conseqüentemente, os impactos ambientais. Grande quantidade de materiais cerâmicos, cimento, aço e vidro que o setor da construção utiliza, são produzidos a altas temperaturas, usando energia fóssil e, em algumas situações, lenha obtida de desmatamento ilegal.

No entanto, certamente a questão mais grave a ser enfrentada na construção é o fato de que a maior parte dos recursos humanos – que constituem uma parcela elevada dos empregos brasileiros – vive na pobreza, e os baixos salários estão ligados à baixa produtividade. A situação é agravada pela informalidade, que significa o não cumprimento das obrigações sociais da força de trabalho e sonegação fiscal em toda a cadeia produtiva: extração de matérias primas, fabricação e comercialização de materiais, projetos, canteiro de obras e manutenção. A construção sustentável irá exigir das empresas compromisso da direção, estabelecimento de políticas, metas progressivas e indicadores constantemente atualizados e formação de recursos humanos (JOHN, 2010).

Embora seja muito importante dar uma destinação adequada aos resíduos gerados, tornam-se fundamentais ações que visem à sua redução diretamente na fonte de geração – ou seja, nos canteiros de obras – que, somadas às ações de adequar a destinação desses resíduos, podem contribuir significativamente para a redução do impacto da atividade construtiva no meio ambiente (SOUZA et al. 2004).

A gestão ambiental permite que a organização atinja o nível de desempenho ambiental por ela determinado e promova sua melhoria contínua ao longo do tempo. Consiste, essencialmente, no planejamento de suas atividades, visando à eliminação ou minimização dos impactos ao meio ambiente através de ações preventivas ou medidas mais suaves (VASCONCELOS et al., 2010).

2.3 PROBLEMAS NA CONSTRUÇÃO EM RELAÇÃO À SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

A responsabilidade social empresarial é um tema de grande relevância nos principais centros da economia mundial. Normas e padrões certificáveis vêm ganhando crescente aceitação (FLORIM E QUELHAS, 2005)

De acordo com a definição da Lei 8.213, de 24 de julho de 1991, acidente de trabalho significa o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou ainda pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou a redução da capacidade para o trabalho, permanente ou temporária.

Impacto à saúde e segurança ocupacional entende-se como sendo a consequência ou o resultado de um incidente ou acidente, devido à exposição dos trabalhadores a riscos de acidente, que poderá acarretar em perdas ou danos tanto para os empregados como para as empresas (VASCONCELOS et al., 2010).

O processo produtivo da construção civil é notadamente conhecido pela existência de riscos de acidentes (Figura 6) e doenças profissionais em grande quantidade. Segundo Félix (2007), dada a natureza e as características intrínsecas da indústria da construção civil, há necessidade de criar e adaptar novas formas de gerenciamento para a segurança ocupacional, de modo a permitir a essas empresas uma melhor adequação aos novos valores sociais emergentes.



Figura 6: situação de risco de acidente em obra. Fonte: SL Consultoria

O tema da saúde e segurança no trabalho é relevante não só por se tratar de uma atividade perigosa, mas sobretudo porque a prevenção de acidentes de trabalho nos canteiros de obras exige enfoque específico, tanto pela natureza particular do trabalho de construção como pelo caráter temporário das obras. Segundo estimativas da Organização Internacional do Trabalho (OIT), a construção é um dos setores da atividade econômica que mais absorve acidentes de trabalho, e onde o risco de eles ocorrerem é maior. (LIMA Jr. ET al., 2005).

Segundo uma visão prevencionista, deve-se considerar como causa de acidentes qualquer fator que, se não for removido a tempo, conduzirá ao desastre. A importância desse conceito reside no fato incontestável de que os acidentes não são inevitáveis e não surgem por acaso, mas são causados e passíveis de prevenção pelo conhecimento e eliminação a tempo de suas causas (BENITE, 2004).

Ainda citando Benite (2004), quando um acidente ocorre, tendo ou não lesões aos trabalhadores como resultado, um prejuízo econômico é gerado, pois todos os custos diretos e indiretos resultantes são creditados no custo de produção, o que se transforma em ônus para a empresa e para todas as partes interessadas. Esses custos só existem quando a Segurança e Saúde do Trabalho (SST) é tratada de forma inadequada. Desta forma, sua abrangência deve ser amplamente conhecida pelos empresários para estimular investimentos que reduzam ou eliminem suas ocorrências e causas.

De acordo com Zadek (2001) apud Barreiros (2002), os valores presentes na cultura organizacional podem motivar as empresas a atribuir importância à SST sob duas perspectivas: de um lado, porque reconhecem que a SST as auxiliam a alcançar seus objetivos; por outro lado, porque seus valores as fazem se aproximar do exercício da responsabilidade social, no qual as ações de SST são contempladas. Combinando esses dois enfoques, as empresas percebem vantagens competitivas que as motivam a continuar na promoção da SST.

Por fim, a segurança do trabalho é fundamental para o exercício de qualquer atividade produtiva, pois garante o máximo possível a integridade física, emocional, psicológica e comportamental do trabalhador. As normas procuram promover uma atividade laboral saudável; portanto, suas aplicações devem ser realizadas de maneira eficiente, por profissionais qualificados, com suporte, incentivo e investimento da alta administração. Entre as normas específicas para a construção civil, devem ser observadas a NR-18, que estabelece diretrizes obrigatórias na forma de um programa específico: o PCMAT e a NBR 18801:2010, que delimita os requisitos de um sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho (SGSST), permitindo que uma organização controle os riscos de segurança e saúde no trabalho e melhore o respectivo desempenho (BEZERRA E CARVALHO, 2011).

3 NORMAS REFERENTES A SISTEMAS DE GESTÃO: QUALIDADE, AMBIENTAL E SEGURANÇA

Um sistema de gestão pode ser definido como a estrutura organizacional, suas atividades, responsabilidades, práticas, procedimentos e processos, bem como os recursos necessários para produzir produto, atividade ou serviço, de acordo com políticas estabelecidas pela organização. Como política de uma empresa se entende a declaração de uma organização expondo suas intenções e princípios em relação ao desempenho (qualidade, ambiental, segurança, entre outros) em que prevê uma estrutura para ação e definição de objetivos e metas (TENUTA FILHO et al., 2000).

Até o final da década de 80 existiam muitas normas concorrenciais de sistemas de qualidade a nível local, regional, nacional e global. A partir de 1987, as normas ISO aparecem como normas genéricas de aplicação universal, completadas por normas específicas para setores de atividade e/ou sistemas de gestão. As normas internacionais ISO foram criadas para garantir que produtos e serviços sejam seguros, confiáveis e de boa qualidade. São consideradas ferramentas voltadas à redução de custos através da minimização de desperdícios, falhas e aumento de produtividade (www.iso.org, 2012). Ou seja, os padrões da ISO contribuem para a elaboração de produtos e serviços mais eficientes, seguros e limpos, protegendo os consumidores em seu contrato. Esses padrões favorecem o comércio de forma mais fácil e justa, através de uma base técnica e segura para atuação em diversas áreas, bem como a transferência de tecnologia de países desenvolvidos para os que ainda não alcançaram esse estágio (SANTANA, 2006).

As entidades certificadoras surgiram com o intuito de dar resposta à necessidade de demonstrar que as organizações cumprem os requisitos das normas de gestão. A certificação de produtos, sistemas ou serviços consiste em um atestado, fornecido por organismos públicos ou privados, de conformidade a um determinado referencial. A certificação tem por objetivo demonstrar que um determinado produto, serviço ou sistema está conforme ao sistema de gestão. Quando é demonstrada a existência de sistema de gestão de produção de bens ou serviço, o certificado é conferido ao Sistema de Gestão. Quando é demonstrada a existência de produtos que cumprem os requisitos de um referencial, ao produto é conferido um selo (TENUTA FILHO et al., 2000).

3.1 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Em 1987 foi publicada, em sua primeira versão, a série de normas ISO 9000, um conjunto de normas internacionais que fornece critérios para avaliação dos procedimentos de gestão e garantia da qualidade para clientes internos e externos de uma organização.

Segundo Mello (2006), a família de normas ISO 9000 é conhecida como normas genéricas de sistemas de gestão, o que significa que uma mesma norma pode ser aplicada a qualquer tipo de organização, de qualquer porte, seja qual for seu serviço ou produto em qualquer setor de atividade ou meio de negócio.

Os anos 90 foram muito significativos em relação ao avanço para a qualidade no Brasil, e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) iniciou a tradução das normas da série ISO 9000, que alcançaram rapidamente um grande destaque em indústrias de diferentes setores. Por terem recebido muita pressão dos mercados internos e externos, as empresas brasileiras iniciaram o processo de certificação, tornando o Brasil mais visível no panorama internacional (PAULA, 2004).

O Brasil adotou a mesma numeração da ISO 9000 através da ABNT, denominando-a de NBR ISO 9000. Esta norma está dividida em duas partes, sendo a primeira: Normas de Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade – Diretrizes para seleção e uso, e a segunda, Diretrizes gerais para aplicação das NBR ISO 9001, NBR ISO 9002 e NBR ISO 9003. O objetivo dessa norma é esclarecer as diferenças e a interrelação entre os principais conceitos de qualidade e orientar o uso e seleção de outras normas da série, a fim de que sejam aplicadas na Gestão de Qualidade Interna e na Garantia de Qualidade Externa (PAULA, 2004).

3.1.1 NBR ISO 9000:1994

A série NBR ISO 9000:1994 foi uma atualização superficial da primeira versão da norma (SIMÕES et al., 2003). Essa versão era fundamentada em um modelo de manufatura, e incluía requisitos específicos para projetos, produção e gestão de fornecedores. No entanto, não exigia que as empresas tivessem objetivos ou adotassem ações visando à melhoria da qualidade (MOTT, 2002).

Segundo Kardec et al. (2002), a versão 1994 da NBR ISO 9000 especifica requisitos para Sistemas de Gestão da Qualidade visando à aplicação interna,

certificação ou fins contratuais, com foco no atendimento aos requisitos dos clientes. Essas novas alterações possibilitaram uma melhor adequação dos requisitos a grande parte das empresas, em especial no setor de serviços e à construção civil.

3.1.2 NBR ISO 9001:2000

A NBR ISO 9001:2000 foi publicada em dezembro de 2000, atualizando a antiga norma NBR ISO 9000:1994. Essa revisão foi realizada a partir de dados coletados mundialmente com o objetivo de entender as necessidades e experiências dos usuários da norma NBR ISO 9000:1994 e com sistemas de gestão da qualidade genéricos. Dessa forma, novas diretrizes foram traçadas na norma para que as empresas realizassem as atividades de seus negócios (SIMÕES et al., 2003).

Na versão ISO 9001:2000, os requisitos especificados para o sistema de gestão da qualidade abrangem tanto a garantia de qualidade do produto quanto à satisfação do cliente, considerando o período desde a fase de projetos até a assistência técnica pós entrega (PAIVA et al., 2003). De acordo com Paula (2004), a revisão amplia significativamente seu escopo, passando a considerar o desempenho da organização.

Na série NBR ISO 9000:2000, os requisitos especificados para o sistema de gestão da qualidade compreendem tanto a garantia da qualidade do produto quanto à satisfação do cliente. É a norma mais ampla da série, pois abrange desde a fase dos projetos até a assistência técnica no pós venda, e especifica os requisitos do sistema de qualidade necessários em contrato para comprovar a capacidade do fornecedor em projetar ou fornecer produtos (PAIVA et al., 2003). Todos os requisitos da norma são escritos em termos genéricos e menos prescritivos, o que a torna mais fácil de ser adaptada às operações das empresas (SIMÕES et al., 2003).

3.1.3 NBR ISO 9001:2008

A última versão da Norma, a NBR ISO 9001:2008, foi validada no Brasil em dezembro de 2008. Nesta versão, a confiança nos fornecedores em relação à entrega de produtos e serviços é garantida, conforme as especificações, de uma maneira consistente e contínua. Outro aspecto importante é que, nesta versão, aumenta a consistência com a família 9000 e a sinergia com os conceitos ambientais da NBR ISO 14001 (LAGES et al., 2009).

De acordo com a NBR ISO 9001:2008, a abrangência da documentação desse sistema pode diferir de uma empresa para outra, considerando seu porte, tipo de atividades, complexidade dos seus processos e competência do pessoal.

Os requisitos do sistema de gestão da qualidade, por exemplo, estão estruturados da seguinte maneira:

- a) adoção de um manual de qualidade, onde exista um escopo do sistema de gestão e onde os procedimentos estabelecidos possam ser documentados;
- b) controle de documentos: os documentos devem ser aprovados quanto à sua adequação, analisados criticamente, ter suas alterações identificadas e devem estar disponíveis no local de uso. A empresa deve, ainda, evitar o uso não pretendido de documentos obsoletos;
- c) controle de registros: a empresa deve estabelecer um procedimento documentado que controle a identificação, armazenamento, proteção, recuperação, retenção e disposição dos registros. Estes devem permanecer legíveis, prontamente identificáveis e recuperáveis.

Em relação à gestão de recursos, a empresa deve determinar e prover o necessário para implementar e manter o sistema de gestão da qualidade, bem como melhorar continuamente sua eficácia e aumentar a satisfação dos clientes:

- a) recursos humanos: a empresa deve determinar a competência necessária para as pessoas que executam as tarefas que afetam a conformidade com os requisitos do produto, prover treinamento, avaliar a eficácia das ações executadas e assegurar que os funcionários estão conscientes quanto à pertinência e importância de suas atividades. É importante que a empresa mantenha os registros de educação, treinamento, habilidade e experiência;
- b) infraestrutura: a empresa deve criar e manter o espaço de trabalho e todas as instalações associadas, fornecer o equipamento necessário para a execução do processo e os serviços de apoio, como transportes e comunicação.

Para a realização do produto, a empresa deve apresentar:

- a) planejamento para realização do produto: devem ser determinados os estágios de projeto e desenvolvimento, a análise crítica, verificação para cada estágio e a responsabilidade e autoridade para o projeto e desenvolvimento;
- b) entradas de projeto e desenvolvimento: a empresa deve determinar os requisitos de funcionamento e desempenho, os requisitos regulamentares aplicáveis e outros requisitos essenciais para projeto e desenvolvimento;
- c) saídas de projetos e desenvolvimento: as saídas de projeto e desenvolvimento devem atender aos requisitos de entrada para projeto e desenvolvimento, fornecer informações apropriadas para aquisição, produção e prestação de serviço, referenciar critérios de aceitação do produto e especificar as características essenciais para seu uso seguro e adequado.

Durante o processo de aquisição, a empresa deve assegurar que o produto adquirido está em conformidade com os requisitos de aquisição especificados. A empresa deve selecionar fornecedores com base em sua capacidade de fornecer produtos conformes com os requisitos da organização, oferecendo:

- a) informações de aquisição: as informações devem descrever o produto a ser adquirido, incluir os requisitos para aprovação do produto e, se necessário, os requisitos para qualificação do pessoal;
- b) verificação do produto adquirido: a empresa deve estabelecer e implementar a inspeção ou outras atividades necessárias para assegurar que o produto adquirido atende aos requisitos pré-definidos.

A empresa deve planejar e realizar a produção e a prestação de serviço sob condições controladas, que incluem:

- a) controle de produção e prestação de serviço: as condições controladas devem incluir a disponibilidade de informações que descrevam as características do produto, de instruções de trabalho e de uso do equipamento adequado;

- b) validação dos processos de produção e prestação de serviços: a validação desses processos deve demonstrar sua capacidade de alcançar os resultados planejados. A empresa deve providenciar a aprovação de equipamento e qualificação de pessoal, estabelecer uso de métodos e procedimentos específicos, alguns requisitos para registros e, se for necessário, uma revalidação.

A empresa deve planejar e implementar os processos de análise e melhoria para demonstrar a conformidade com os requisitos do produto, assegurar a conformidade do sistema de gestão de qualidade e melhorar continuamente a eficácia do sistema de gestão de qualidade com as seguintes ferramentas:

- a) auditoria interna: deve ser executada em intervalos planejados para determinar se o sistema de gestão de qualidade está conforme as disposições planejadas e com o sistema de gestão da qualidade estabelecido pela empresa, e se este está mantido e implementado eficazmente. Um procedimento documentado deve ser estabelecido com o objetivo de definir as responsabilidades e os requisitos para a realização das auditorias. Os registros e resultados das auditorias devem ser mantidos;
- b) monitoramento e medição de processos: a empresa deve aplicar os métodos adequados para monitoramento, que devem demonstrar a capacidade dos processos em alcançar os resultados planejados. Se os resultados não forem alcançados, correções e ações corretivas devem ser executadas como apropriado;
- c) controle de produto não conforme: a empresa deve executar ações para eliminar as não conformidades detectadas, e devem ser mantidos registros sobre sua natureza e as ações subsequentes executadas;
- d) análise de dados: a empresa deve determinar, coletar e analisar dados apropriados para demonstrar a adequação e eficácia do sistema de gestão da qualidade. A análise desses dados deve fornecer informações relativas à satisfação dos clientes, à conformidade com os requisitos do produto, às características e tendências de processos e produtos e dos fornecedores;

- e) ação corretiva: a empresa deve melhorar a eficácia do sistema de gestão de qualidade continuamente, executando ações para eliminar as não conformidades da seguinte forma: estabelecendo e definindo os requisitos para análise crítica das não conformidades e a determinação de suas causas, avaliando a necessidade de ações para que as mesmas não ocorram novamente, determinando e implementando as ações necessárias, registrando os resultados e fazendo uma análise crítica da ação corretiva executada;
- f) ação preventiva: as ações preventivas devem ser apropriadas aos efeitos dos problemas potenciais. Deve ser estabelecido um procedimento documentado em que estejam definidos os requisitos para determinação das não conformidades potenciais e suas causas, a avaliação da necessidade de ações para evitar sua ocorrência, a determinação e implementação de ações necessárias, os registros de resultados das ações executadas e a análise crítica da eficácia da ação preventiva executada.

Segundo Duarte et al. (2007), o objetivo da certificação é considerado um diferencial para as empresas em relação às suas concorrentes, como a redução de estoques, incorporação de avanços tecnológicos, qualificação do pessoal melhorias no produto e prazos de entrega.

3.1.4 Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H)

Em 1998, o Ministério do Planejamento e Orçamento instituiu o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), com o objetivo básico de apoiar o esforço brasileiro de modernidade e promover a qualidade e produtividade no setor da construção habitacional. A estrutura desse programa é baseada na série de normas ISO 9000, e desde a sua criação, o PBQP-H vem sofrendo atualizações periódicas que acompanham as revisões das normas ISO. Dentro de seu formato, o Programa adota a abordagem de processo para desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia do Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ da empresa construtora (JANUZZI e VERCESI, 2010).

O PBQP-H fundamenta-se na série de normas NBR ISO 9000 por ser uma referência internacional amplamente reconhecida. No entanto, o programa estabeleceu

itens, como serviços e materiais, que obrigatoriamente devem ser controlados pelas empresas, garantindo a qualidade do produto da construção civil (BASILE, 2004). Embora existam semelhanças de concepção, a Tabela 1 demonstra as principais diferenças entre a NBR ISO 9001:2008 e o PBQP-H.

ISO 9001:2008	PBQP-H
RECONHECIMENTO INTERNACIONAL	NÍVEL NACIONAL
VERSÃO 2008	FORMATADO EM 2005
CARATER GENÉRICO	ESPECÍFICO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL
FOCO NA GESTÃO	CARÁTER EVOLUTIVO EM NÍVEIS

Tabela 1: Diferenças entre a NBR ISO 9001e o PBQP-H. Fonte: Adaptado de BASILE (2004)

Segundo Ferreira (2010), o objetivo básico da NBR ISO 9001:2008 é gerar confiança de que o fornecedor está em condições de entregar bens e serviços que atendam às expectativas do cliente e estejam de acordo com as especificações mínimas. O objetivo do PBQP-H, por sua vez, é elevar os patamares da qualidade e produtividade da construção civil através da criação e implantação de mecanismos de modernização tecnológica e gerencial.

3.2 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL: NBR ISO 14.000

Segundo Tenuta Filho et al. (2000), a gestão ambiental iniciou a partir de conferências mundiais iniciadas na década de 70, nas quais foram discutidos temas ambientais e a necessidade das nações estabelecerem políticas de controle da poluição ambiental. Na década de 80, os conceitos de proteção ao Meio Ambiente começaram a se ampliar, tendo a década de 90 se caracterizado pela globalização dos conceitos e pela sistematização das ações, quando as indústrias iniciaram a incorporar a variável ambiental em seus planejamentos estratégicos.

Nesse contexto destaca-se a ISO 14000, que tem sido usada largamente como referencial de base no domínio da gestão ambiental (SOLEDADE et al., 2007). De acordo com Lago (2006), a série NBR ISO 14000 tem o propósito de fornecer as ferramentas e estabelecer um padrão de Sistema de Gestão ambiental – SGA. A utilização dessas ferramentas pode oferecer diversos benefícios econômicos associados aos benefícios ambientais, tais como redução no uso de matérias-primas, redução no

consumo de energia, processos mais eficientes para estocagem, manuseio e produção e redução da geração de rejeitos, bem como a diminuição dos custos de disposição dos resíduos (POMBO et al., 2008).

O projeto de gestão ambiental é o mecanismo de prevenção e minimização dos impactos ambientais no processo de construção de uma edificação, de acordo com a legislação vigente. Consiste em um documento que deve avaliar o programa de execução da obra em todas as suas etapas em relação aos seus aspectos ambientais, de forma integrada, estabelecendo metas e padrões de conduta a serem seguidos e possibilitando a avaliação contínua dos serviços, verificando a eficácia das soluções adotadas, gerando registros e possibilitando um melhor monitoramento para a prevenção dos acidentes ambientais (GEHLEN, 2008).

O objetivo da Norma NBR ISO 14000 é auxiliar as organizações que pretendem demonstrar aos seus clientes, colaboradores, investidores e sociedade em geral o seu respeito com o ambiente, em paralelo com as exigências da legislação ambiental (ROCHA, 2009).

Os documentos elaborados pela empresa, para atender os requisitos pertencentes à NBR ISO 14000, são aplicados a todas as organizações, mas diferenciam-se no seu contexto de aplicação. Os documentos relativos ao sistema de gestão ambiental, auditoria ambiental e análise de desempenho ambiental são adotados do ponto de vista organizacional; já para produtos e serviços, são adotados procedimentos relacionados a declarações e requisitos ambientais (DEGANI, 2003).

A comprovação de que uma empresa possui um correto gerenciamento ambiental se dá através da certificação em conformidade com a ISO 14001:2004, que é a única norma da série ISO 14000 certificável e que diz respeito ao SGA da empresa (DANSK STANDARD apud JORGENSEN et al., 2006). No entanto, os altos custos de certificação podem tornar-se uma barreira para a entrada de muitas pequenas empresas, barreira esta que pode deixar de existir se a empresa iniciar com um SGA básico, gradualmente evoluindo para um mais sofisticado (TIBOR; FELDMAN, 1996 apud MILES et al., 1997).

3.2.1 Lei Federal 10.257 e Resolução CONAMA 307/2002

Em se tratando de legislação sobre resíduo de construção civil, uma iniciativa a ser citada é a Lei Federal 10.257, que originou a Resolução de número 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2002), publicada em 5 de julho de 2002, que tem como premissas a não geração, a minimização, a reciclagem, e que a gestão integrada dos resíduos da construção civil deva proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental (BRONSTRUP, 2010; GEHLEN, 2008).

A Resolução 307/2002 do CONAMA responsabiliza o gerador pelos resíduos e estabelece que este deva ter como objetivo principal a não geração de resíduos e, secundariamente, sua redução, reutilização, reciclagem e destinação final. A resolução determina a realização de planos integrados de gerenciamento de RCD de responsabilidade dos municípios. Aos grandes geradores, a Resolução determina que, para cada obra, seja elaborado um plano de gestão de RCD.

De acordo com a resolução 307/2002 do CONAMA, Resíduos da Construção Civil (RCC) são considerados materiais provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente denominados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

3.2.1.1 Classificação dos materiais

A Resolução 307/2002 do CONAMA define os materiais como:

- a) classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como os oriundos de:
- pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem;
 - edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

- processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- b) classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plástico, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- c) classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos fabricados com gesso;
- d) classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos, amianto e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

A gestão de resíduos requer preparação prévia do canteiro de obras e de seus colaboradores. Para armazenamento de resíduos Classe B e D, o canteiro deve possuir área específica, abrigada da chuva. Os resíduos Classe A podem ser aproveitados depois de triturados no próprio canteiro, e os da Classe B devem ser enviados para reciclagem (BLUMENSHEIN, 2004).

A ABNT – NBR 10004/2004, define resíduos sólidos como aqueles que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição, os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente viáveis em face à melhor tecnologia disponível. Assim, os resíduos sólidos obedecem à seguinte classificação:

- a) resíduos Classe I – Perigosos: são aqueles que apresentam periculosidade em função de suas propriedades físicas, químicas, ou infectocontagiosas, ou apresentem uma ou mais características tais como: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, ou ainda constem nos anexos A ou B da norma. Exemplos: lâmpadas fluorescentes, tintas, reveladores, óleos, toners, solventes etc.;

- b) resíduos Classe II – Não perigosos: são resíduos ordinários presentes no anexo H da norma. Exemplos: restos de alimentos, sucatas metálicas, resíduos de borracha etc.;
- c) resíduos Classe IIA – Não inertes: são aqueles que não se enquadram dentro da classificação de perigosos ou de inertes, podendo possuir propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Exemplos: resíduos de sanitários, papel carbono, sobras alimentares etc.;
- d) resíduos Classe IIB – Inertes: são resíduos que, quando amostrados segundo NBR 10007 e submetidos a contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Exemplos: pedras, calça, louças, terra etc.

3.2.1.2 Gestão no canteiro de obras

Entre as muitas vantagens da adoção da prática de gestão de resíduos sólidos pelas construtoras destacam-se o atendimento aos requisitos legais, maior limpeza do canteiro, contribuição para uma melhor organização da obra, redução dos recursos naturais através do reaproveitamento e gestão de resíduos (PINTO, 2005).

A questão do gerenciamento de resíduos está intimamente associada ao problema do desperdício de materiais e mão-de-obra na execução dos empreendimentos. A preocupação expressa na resolução CONAMA nº 307 com a não geração dos resíduos deve estar presente na implantação e consolidação do programa de gestão de RCD.

Os aspectos considerados no plano de gestão de RCD e elencados a seguir dizem respeito à organização do canteiro e aos dispositivos e acessórios indicados para viabilizar a coleta diferenciada e a limpeza da obra:

- a) organização do canteiro;
- b) dispositivos e acessórios para recolhimento e armazenamento de resíduos;

- c) limpeza;
- d) fluxo dos resíduos;
- e) remoção dos resíduos no canteiro de obras;
- f) destinação dos resíduos;
- g) avaliação dos resultados.

Em relação à não geração dos resíduos, há importantes contribuições propiciadas por projetos e sistemas construtivos racionalizados e também por práticas de gestão da qualidade já consolidadas.

3.3 SISTEMA DE GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

A Segurança do Trabalho é fundamental para o exercício de qualquer atividade produtiva, pois garante o máximo possível a integridade física, emocional, psicológica e comportamental do trabalhador (BEZERRA E CARVALHO, 2011).

Segundo Benite (2004), ao se adotar uma visão prevencionista, deve-se considerar como causa de acidentes qualquer fator que, se não for removido a tempo, conduzirá ao acidente. Esse conceito está fundamentado no fato de que acidentes não são inevitáveis e não surgem por acaso, mas são causados e passíveis de prevenção, pelo conhecimento e eliminação, a tempo, de suas causas.

De acordo com Benite (2004), a política de segurança e saúde do trabalho é uma carta de intenções, devendo ser composta por pontos que efetivamente sejam cumpridos pela empresa e que possam ser evidenciados de maneira clara. Cabe às empresas a tarefa de desenvolver os elementos de seus Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho (SGSST), de forma a atender aos requisitos de seu modelo adotado, garantindo a adequação às peculiaridades da empresa e buscando o melhor nível de desempenho possível.

A NBR 18801:2010 especifica os requisitos de um sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho que permitem que uma empresa controle os respectivos riscos e melhore o seu desempenho. É baseada no modelo de gestão do tipo PDCA, tal como as normas que determinam requisitos para o sistema de qualidade e sistema ambiental, dentro de um processo de melhoria contínua. São especificados requisitos

que permitem à empresa desenvolver e executar uma política que leva em conta os requisitos legais e informação sobre os riscos de Saúde e Segurança do Trabalho (SST). Esse documento é aplicável a todos os tipos e dimensões de empresas.

De acordo com a NBR ISO 18801:2010, os elementos do sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho estão estruturados da seguinte maneira:

- a) participação dos trabalhadores;
- b) controle social;
- c) política de SST;
- d) requisitos gerais;
- e) planejamento: identificação, avaliação e controle de riscos, gestão de mudanças, requisitos legais e outros (é considerada a NR-18), objetivos de SST, programas de gestão;
- f) execução: recursos, funções, responsabilidades, atribuições e autoridades, competência, treinamento e experiência, procedimentos de SST, comunicação, documentação, controle de documentos, controle operacional, preparação e respostas às emergências;
- g) verificação: monitoramento e medição de desempenho, avaliação de conformidade, identificação e análise de incidentes e acidentes, não conformidades, ação corretiva e ação preventiva, controle de registros, auditoria interna;
- h) ação.

3.3.1 Norma Regulamentadora 18 (NR-18)

Acidente de trabalho é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause perda ou redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho (CRUZ, 1998).

A NR-18 estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas

preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção, sem restrições ao tipo de obra (BRASIL, 2011).

O corpo da norma NR-18 apresenta os seguintes itens:

- a) objetivo e campo de aplicação;
- b) comunicação prévia;
- c) Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na indústria da construção (PCMAT);
- d) áreas de vivência;
- e) demolição;
- f) escavações a céu aberto;
- g) carpintaria;
- h) armações de aço;
- i) estruturas de concreto;
- j) operações de soldagem e corte a quente;
- k) escadas, rampas e passarelas;
- l) proteções coletivas contra quedas de alturas;
- m) movimentação e transporte de materiais e pessoas;
- n) andaimes;
- o) cabos de aço;
- p) alvenaria, revestimentos e acabamentos;
- q) serviços em telhados;
- r) locais confinados;
- s) instalações elétricas;
- t) máquinas e equipamentos e ferramentas diversas;
- u) Equipamentos de Proteção Individual – EPIs;
- v) armazenagem e estocagem de materiais;

- w) sinalização de segurança;
- x) treinamento;
- y) ordem e limpeza;
- z) Comissão Interna de prevenção de Acidentes (CIPA);
- aa) regulamentos técnicos de procedimentos.

Segundo Rocha (2011), cumprir a NR 18 é o primeiro passo para se atingir metas maiores em termos de segurança, como a adoção de programas globais de segurança para o empreendimento e do conceito do acidente zero nas obras.

3.4 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO E MELHORIA CONTÍNUA

Para implantar um sistema de gestão é necessário cumprir as seguintes regras: registrar o que deve ser feito através de documentos, cumprir o que está documentado, acompanhar se o que foi documentado está sendo cumprido, adotando medidas preventivas e corretivas (quando necessário) e conservar os registros de todas as ações através de documentos diversos (TENUTA FILHO et al., 2000).

As normas ISO 9001:2008, 14001:2004 e 18801:2010 não estabelecem requisitos absolutos para o desempenho de qualidade, ambiental e segurança. Cada organização identifica, dentre as possibilidades, aqueles aspectos que possa controlar e aqueles que possa influenciar. As empresas gerenciam seus processos em busca da melhoria contínua, e os requisitos do sistema de gestão proposto estão estruturados da seguinte forma: requisitos gerais, política (da qualidade, ambiental e de segurança), planejamento, implementação e operação e verificação.

Um importante princípio de um sistema de gestão é a melhoria contínua, cujo conceito pressupõe a existência de desafios, a capacidade de identificar as causas dos problemas e implementar soluções. Consiste num conjunto de atividades planejadas e recorrentes, que visa a aumentar a satisfação dos clientes, tanto internos quanto externos. Seguindo a proposta de melhoria contínua, o processo sempre pode ser reanalisado, e um novo processo de mudança poderá ser iniciado (ANDRADE, 2003).

A ferramenta com foco na melhoria contínua mais amplamente difundida é o ciclo PDCA (*plan* – planejar, *do* – fazer, *check* – verificar, *act* – agir), considerado

como uma ferramenta que facilita a tomada de decisões visando a garantir o alcance de metas.

O ciclo PDCA é projetado para ser usado como um modelo dinâmico. A conclusão de uma volta do ciclo irá fluir no começo do próximo ciclo, e assim sucessivamente. A metodologia PDCA pode ser utilizada para todos os processos, e pode ser resumida da seguinte forma:

- a) *plan* (planejar): estabelecer os objetivos e processos necessários para gerar resultados de acordo com os requisitos do cliente e com a política da empresa;
- b) *do* (fazer): implementar os processos;
- c) *check* (verificar): monitorar e medir os processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e requisitos para o produto e relatar os resultados;
- d) *act* (agir): executar ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo.



Legenda:

—→ Atividades que acrescentam valor

—→ Fluxo de Informação

Figura 7: CICLO PDCA. Fonte: Adaptação da Norma ISO 9000:2000

De acordo com Bicalho (2009), a “gestão de recursos” refere-se ao planejamento e alocação de recursos para tornar viável a implementação e operação do

sistema de gestão. Neste conjunto de requisitos, ganham especial importância a qualificação e o treinamento dos agentes envolvidos.

O núcleo do sistema é a “realização do produto”, no qual são definidos os requisitos básicos associados à captação das necessidades e demandas dos clientes, ao planejamento do processo de projeto do produto e o desenvolvimento do produto e sua execução (BICALHO, 2009).

4 MÉTODO DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa adotada neste trabalho foi o estudo de caso que, citando Yin (2005) apud Ferreira (2010), é uma visão empírica de um fenômeno dentro de seu contexto, onde o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e essencialmente busca resolver as questões relacionadas a “como” e “porque” os eventos ocorrem.

Segundo Gil (2000), a estratégia do estudo de caso pode ter diferentes objetivos: explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos, preservar o caráter unitário do objeto estudado, descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação, formular hipóteses ou desenvolver teorias e explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Para atingir o objetivo do trabalho, o estudo de caso foi realizado durante a fase de execução de um edifício residencial de uma empresa construtora familiar de pequeno porte. Nessa empresa, a execução das obras, contratação de projetos e compras são executadas por um profissional da área de engenharia, e as atividades administrativas são exercidas pelo sócio majoritário e por escritórios contábeis terceirizados.

A política da empresa é construir somente com recursos próprios, vender os imóveis ao final da obra e trabalhar com uma estrutura enxuta, com o mínimo vínculo empregatício possível. Por essas razões, existem somente dois funcionários contratados: o motorista e um auxiliar de serviços gerais. A engenheira tem uma empresa, que utiliza para prestar serviços à construtora.

As obras executadas têm área máxima de 3.500 m². Quando existe uma obra sendo finalizada, outra está iniciando e um novo projeto está sendo definido para um terceiro empreendimento. O objetivo desta sequência proposta é não romper os vínculos existentes com as empreiteiras, que fornecem toda a mão de obra necessária para a execução das obras e são consideradas suas parceiras qualificadas.

Todas as obras têm alto padrão de execução, que é proposto desde seu início. Com o grande aquecimento nacional do setor, ocorreu uma inflação nos preços da indústria da construção e, conseqüentemente, a mão de obra qualificada contratada e o compromisso como o cumprimento dos requisitos de segurança exigidos pela legislação vigente passaram a representar um custo maior para a empresa. Partindo dessa realidade, a empresa optou por reduzir custos observando e procurando diminuir os desperdícios que ocorrem no canteiro de obras durante a execução da edificação, tendo cuidado para manter a qualidade e incrementando a segurança do pessoal envolvido. Em curto prazo, a empresa não objetiva certificação conforme requisitos da NBR ISO nem a participação no programa de qualificação PBQP-H, pois considera muito alto o aporte financeiro a ser investido. Entretanto, já iniciou a adoção de uma série de requisitos prescritos nestes protocolos, visando a um melhor gerenciamento de suas atividades.

A obra escolhida para este estudo está situada em um bairro nobre da cidade de Porto Alegre, sendo a localização privilegiada um dos critérios adotados no processo de construção da empresa. A edificação tem como característica a vocação unicamente residencial de alto padrão.

O prédio tem área total de 2.700,00 m², e é composto por 18 apartamentos com área privativa de 100,00 m² cada unidade.

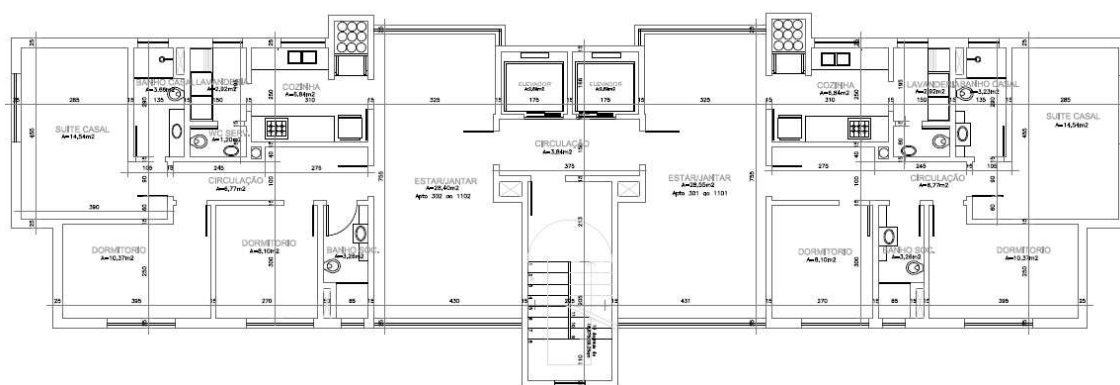


Figura 8: Planta baixa do pavimento tipo

Todos os apartamentos possuem três dormitórios, sendo um com banheiro privativo. Existem mais dois banheiros no apartamento, um social e um de serviço. Os

revestimentos do piso da sala de jantar, estar, banheiros, cozinha, área de serviço e circulação comum foram executados em porcelanato com as dimensões de 60x60, e rejuntados com massa epóxi. Os tampos dos banheiros, cozinhas e acabamentos das churrasqueiras foram executados em granito. Foram previstas esperas para aparelhos de ar condicionado tipo *Split* nos três dormitórios e no estar/jantar.

As esquadrias externas foram executadas em alumínio anodizado, e vidros duplos foram colocados próximo aos condensadores dos aparelhos de climatização. Todas as esquadrias internas foram executadas em MDF, sendo que a porta principal de cada unidade recebeu pintura especial antichamas. Existem medidores individuais para luz, água e gás, e em todos os andares a área de circulação é adornada por painéis em MDF.

Na área de uso comum são encontrados salão de festas e hall de entrada, apartamento para zelador e guarita equipada com sistema de identificação e segurança.

As Figura 9 e 10 mostram a obra estudada, na fase de produção e depois de finalizada.



Figura 9 e Figura 10: Obra estudada na fase de produção e depois de finalizada

4.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O estudo teve início em junho de 2010 e término em março de 2012, desenvolvida através de três fases, conforme mostra a Figura :

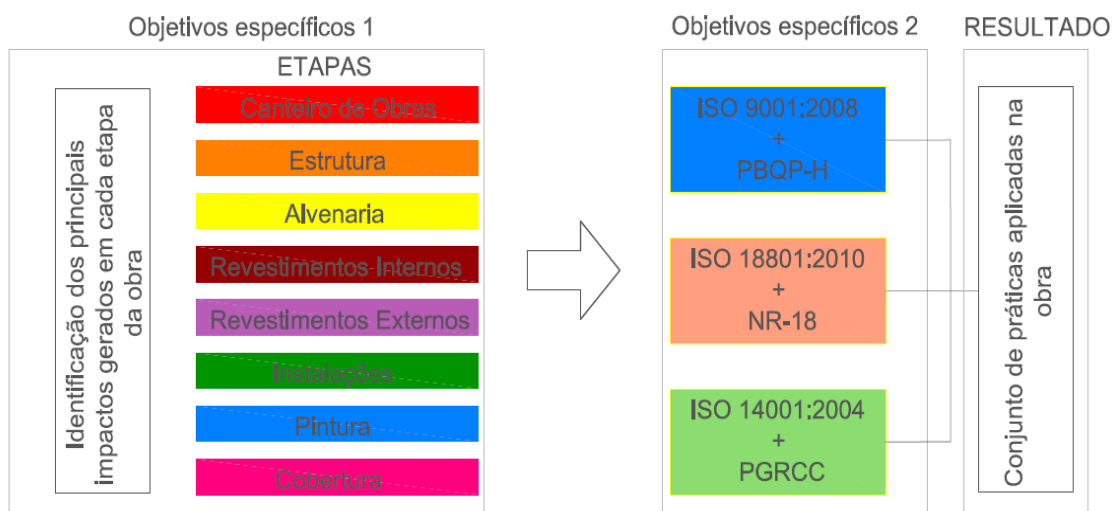


Figura 11: Delineamento da pesquisa

4.2.1 Identificação de nas diferentes etapas de produção

A primeira atividade consistiu em definir o critério de escolha das etapas de execução a serem consideradas no trabalho. Tendo em vista os custos de execução realizados em obras anteriores da construtora, o primeiro critério de escolha foi selecionar as etapas de execução com custos mais significativos. O segundo critério levou em conta etapas de execução que possuem problemas significativos em um ou mais aspectos em relação à qualidade, ambiental e segurança e saúde do trabalho.

A partir desses dois critérios foram selecionadas as etapas a serem analisadas no trabalho. São elas: montagem do canteiro de obras², execução da estrutura em concreto armado, execução de alvenaria com projeto para uso de blocos de vedação,

² A montagem do canteiro não consiste em uma etapa da produção do edifício propriamente dita. Foi considerada no trabalho tendo em vista que consiste na construção do ambiente de trabalho e envolve a montagem da infraestrutura necessária para o processo de produção, tais como os espaços para o escritório, espaços para uso da mão-de-obra (refeitório, sanitários, área de vivência) e locais para armazenamento de materiais de diversas características e volumes, além de fluxo vertical e horizontal de materiais e pessoas.

revestimentos interno e externo, atividade de tubulação (instalações hidráulica, elétrica e de gás), pintura e cobertura.

Após definidas as etapas de execução, a segunda atividade realizada consistiu na identificação dos principais problemas gerados por cada uma em termos de qualidade, segurança e meio ambiente. Os problemas foram registrados em uma planilha conforme as etapas de construção iam sendo executadas. Como a autora do trabalho também atuou como engenheira, as visitas na obra eram realizadas diariamente. Como olhar externo, além da autora, uma estudante de arquitetura, bolsista da Universidade, realizou visitas à obra para auxiliar na identificação dos problemas existentes.

A experiência da autora como engenheira de produção de obra, observação no local, registros fotográficos, diário de obras, entrevistas com mestre de obras e operários e discussões em grupo de pesquisa foram utilizadas como fonte de evidências.

Durante a realização desta atividade, muitas falhas observadas foram corrigidas imediatamente, principalmente as relacionadas com segurança do pessoal. Foi identificado que a mão de obra contratada não havia recebido treinamento em itens pertencentes à NR-18, o que dificultou as mudanças e adaptações no canteiro de obras.

4.2.2 Identificação dos itens das normas para aplicação em cada etapa de execução

A segunda etapa da pesquisa consistiu em relacionar os princípios das normas para redução dos problemas identificados em cada etapa de execução. Para tanto, foram estudadas as normas vigentes, sendo selecionadas as Normas NBR ISO 9001:2008, NBR NR-18, ISO 14001:2004 e ISO 18801:2010.

Através de uma matriz, os critérios aplicáveis foram relacionados aos problemas identificados em cada etapa de execução. Inicialmente, todos os critérios das Normas foram considerados, e a partir de discussão em grupo de pesquisa, o número de critérios foi diminuído. A cada etapa concluída na obra foi realizada uma discussão sobre os problemas identificados, para definir os critérios das Normas que poderiam ser utilizados para diminuir a ocorrência dos mesmos.

4.2.3 Conjunto de boas práticas

A terceira etapa da pesquisa consistiu na elaboração de um conjunto de boas práticas a partir da etapa anterior, buscando a redação em linguagem genérica para implementação por empresas construtoras que não possuem sistema formal de gestão para a produção.

A redação das boas práticas foi dividida pelas etapas consideradas no trabalho, tendo em vista a característica de contratação de diferentes empreiteiros para a execução de diferentes tarefas em obras de empresas de pequeno porte. Essa divisão proposta tem o objetivo de facilitar o uso pelos empreiteiros e também pela empresa para a redação de contratos e fiscalização.

Para redação das boas práticas, foi consultado um documento de boas práticas utilizado pela EGL, uma empresa construtora de médio porte que atua em Porto Alegre desde 1986. Essa empresa possui mais de 50 imóveis entregues, nos ramos comerciais e residenciais, para o segmento de média renda. Possui certificação NBR ISO 9001 e PBQPH nível A. Em 2001, recebeu o prêmio de “Incorporadora Revelação do Estado”, e em 2009, foi considerada a “Incorporadora do Ano”, ambos os títulos concedidos pelo SINDUSCON. Em 2010, foi considerada como Destaque Gaúcho Empresarial.

Segundo o engenheiro entrevistado, as boas práticas são adotadas na empresa e por todos os empreiteiros e fornecedores. O documento serve de base aos contratos e como parâmetro de aceitação ou rejeição de serviços e materiais, entre outros. Na função de engenheiro de produção, ele afirma que o documento é extremamente importante no sistema de gestão e facilita o gerenciamento da obra e negociações com a mão de obra.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos divididos em duas partes. Na primeira, são apresentadas as etapas da obra selecionada, relacionando os principais problemas da qualidade, segurança e saúde e ambientais identificados na obra estudada durante sua fase de produção. Neste capítulo, também é apresentado o conjunto de critérios das respectivas normas (NBR ISO 9001:2008; NBR ISO 18801:2010 e NBR ISO 14001:2004), apontados como possíveis de ser aplicados para mitigar esses problemas relacionados.

Na segunda parte, a aplicação desses itens é explicada em forma de boas práticas a serem adotadas por empresas construtoras como um documento referencial de gestão, tendo como objetivo a redução dos problemas gerados nas diferentes etapas da produção de obras.

5.1.1 ETAPAS DA CONSTRUÇÃO, PROBLEMAS E CRITÉRIOS DE NORMAS

5.1.2 Canteiro de obras

Além das etapas da produção propriamente ditas, o canteiro de obras também foi considerado no trabalho, pois consiste na construção do ambiente de trabalho e envolve a montagem da infraestrutura necessária para o processo de produção, tais como o espaço para o escritório, espaços para uso da mão-de-obra (refeitório, sanitários, área de vivência) e locais para armazenamento e de materiais de diversas características e volumes, além de fluxo vertical e horizontal de materiais e pessoas.

Na obra estudada foi observado que não estavam definidas as áreas de infraestrutura e vivência dos funcionários, os materiais se encontravam com pouca organização, espalhados e algumas vezes misturados. O controle de materiais no almoxarifado não era totalmente eficiente, e faltava definição dos fluxos de entrada e saída dos materiais na obra.

Também foi constatada a falta de um plano de segurança para a obra e, por conta disso, a inexistência de proteções para o trajeto dos materiais e das pessoas, pouca proteção periférica, falta de fiscalização em relação ao uso dos EPIs e algumas instalações elétricas expostas.

Como impactos ambientais relacionados ao canteiro de obras, constatou-se a disposição de uma quantidade permanente de resíduos diversos e a falta de preocupação com sua segregação, acondicionamento e destinação final. A geração de poeira e ruídos também é caracterizada como impacto em relação ao meio ambiente.

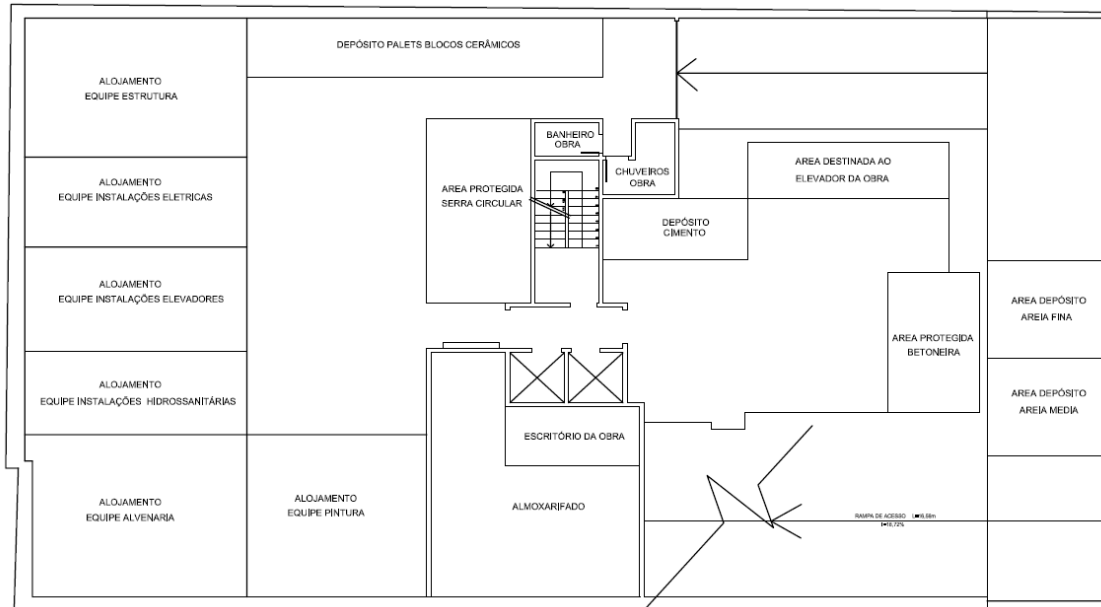


Figura 12: Croqui do canteiro de obra projetado no pavimento térreo

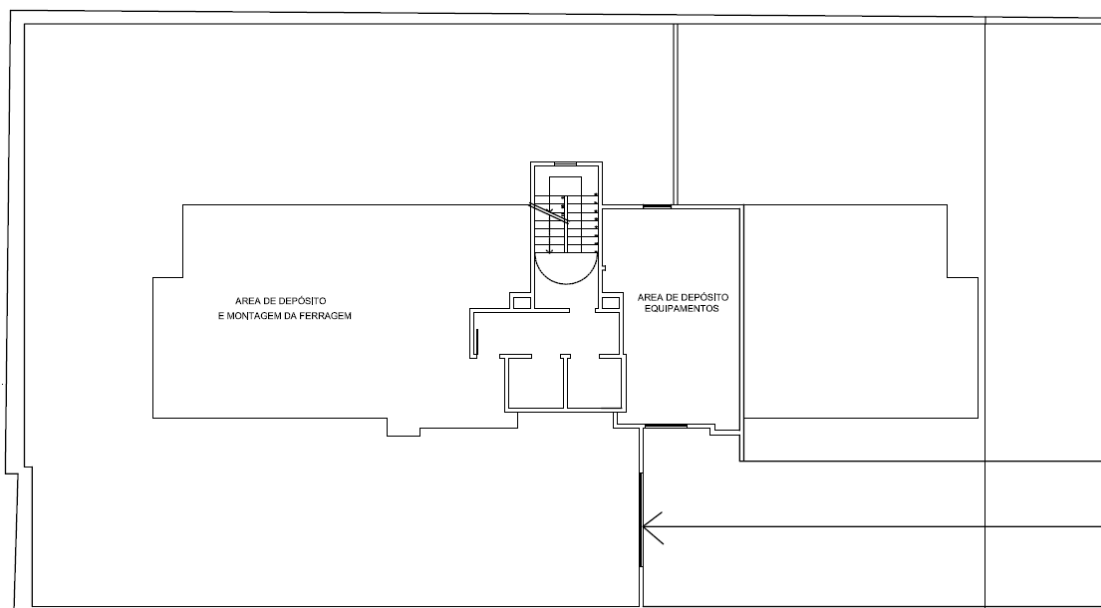


Figura 13: Croqui do canteiro de obra projetado no segundo pavimento

A Figura14 mostra o canteiro da obra com pouca organização no armazenamento dos materiais:



Figura14: aspecto geral da organização do canteiro

5.1.3 Estrutura

Foi executada estrutura de concreto armado, moldada no local segundo projeto estrutural específico. A execução de sistema estrutural foi influenciada pelo projeto arquitetônico e pelas práticas construtivas da empresa.

Na obra estudada, o projeto consiste em 2º pavimento, 3º pavimento, pavimento tipo e cobertura, o que conduziu a confecção de jogos de formas com peças diferentes.

Durante a execução da estrutura, as deficiências no processo observadas geraram produtos defeituosos³ e desperdícios de materiais, tendo como principal origem a falta de procedimentos a serem seguidos na execução das tarefas. Nesse sentido, foram observados o corte aleatório da madeira para as formas e a falta de padronização na execução das formas, ferragens e lançamento de concreto. Também foram percebidas falhas no controle de entrega dos laudos de resistência do concreto executados pela empresa concreteira. A construtora não executou um controle próprio e paralelo das diversas concretagens

³ Como produto defeituoso entende-se o produto realizado de maneira inadequada sem, no entanto, comprometer a segurança da obra: dimensões, planicidade, esquadro, entre outros.

Foi constatado que as proteções existentes contra quedas de altura não eram totalmente utilizadas pelos funcionários, além de serem em quantidade insuficiente (Figura e 16). Observou-se, também, a inexistência de critério definido para o transporte desses materiais.



Figura 15 e Figura 16: falta de proteção coletiva

Durante a execução desta etapa, foi identificada a geração de resíduos de madeira de corte e desforma, pregos e resíduos de concreto devido ao excesso de material e pela lavagem dos caminhões. Cabe salientar que resíduos de madeira de chapas compensadas são caracterizados como perigosos, devido à resina a base de fenol-formaleído (MOSSMANN, 2011).

Ao final da execução da estrutura, foram contabilizadas 21 caçambas de resíduo, cuja composição aproximada é 90% madeira, 5% ferragem e 5% concreto. Considerando o volume efetivo de 4m³ por caçamba, a etapa gerou 84m³ de resíduos.

5.1.4 Alvenaria

A etapa alvenaria consiste na execução da vedação dos vãos das paredes, conforme o projeto arquitetônico. Na obra estudada foram utilizados blocos cerâmicos de vedação a partir do projeto de modulação.

Durante a execução da alvenaria foram observadas falhas de qualidade no processo e no produto, falhas no processo de encunhamento com frestas maiores que as projetadas, algumas diferenças nos esquadros das paredes pelo não uso da ferramenta denominada escantilhão e desperdício de argamassa para assentamento dos blocos, que foram assentados com colher de pedreiro. O projeto de paginação dos blocos foi entregue após o início da execução das paredes, e os operários responsáveis pela execução destas não receberam treinamento para a execução das tarefas, além de haver

pouca fiscalização por parte do profissional responsável. Da mesma forma, como descrito no item anterior, percebe-se a falta de procedimentos a serem seguidos na execução das tarefas.



Figura 17: diferenças nas juntas de assentamento



Figura 18: utilização de ferramentas adequadas para assentamento dos blocos

Foram observadas algumas situações de risco durante a execução da alvenaria, como a falta de proteção coletiva contra quedas de altura e o uso descontínuo

de EPIs, o que gerou alguns problemas observados em relação à segurança e saúde do trabalho.

Em relação a impactos ao meio ambiente, foi constatada a geração de resíduos cerâmicos, de resíduos de argamassa excedente, de cimento e suas embalagens, além da geração de poeira e ruídos provenientes de corte nos blocos. Os transportes externo e interno foram os responsáveis pelo maior volume de descarte dos blocos cerâmicos e a utilização de argamassa comum foi responsável pelo grande volume de sobras durante o processo de assentamento dos mesmos. Para a etapa de alvenaria foram utilizadas 13 caçambas de 4m³, totalizando 52m³ de resíduos.

5.1.5 Revestimentos internos

Como revestimentos internos são considerados revestimentos internos o chapisco e o reboco, a colocação de cerâmicas nas áreas molhadas e o respectivo rejunte. São também revestimentos internos a execução do contrapiso e o assentamento de porcelanato com o respectivo rejunte. Neste processo existem várias fases distintas que requerem mão-de-obra com treinamento diferenciado.

Durante a execução dos revestimentos internos, um item que chamou a atenção foi a necessidade de argamassa com espessura irregular, pois a alvenaria foi realizada sem a observação rigorosa de esquadro e prumo. Também foi observado que a quantidade e a cura das argamassas foi pouco controlada e faltou detalhamento do projeto de piso (cerâmica e porcelanato).

Os EPIs eram utilizados de forma descontínua, e havia um grande risco de quedas de operários durante a execução das atividades através dos vãos maiores das janelas. Nesta etapa foram gerados resíduos de cerâmica e de porcelanato, embalagens de cimento-cola, embalagens de papelão e geração de ruídos e de poeira no corte das peças cerâmicas. Para esta etapa foram utilizadas 09 caçambas de 4m³, totalizando 36m³ de resíduos.

5.1.6 Revestimentos externos

São considerados revestimentos externos o chapisco, o reboco e a colocação de plaquetas cerâmicas na fachada. As várias fases distintas requerem mão-de-obra com

treinamento diferenciado, principalmente pela instalação de andaimes automatizados em altura.

As falhas observadas nessa etapa foram muito semelhantes aos da anterior. Da mesma forma foram constatados a influência da falta de esquadro da alvenaria de fachada, o pouco controle em relação à cura das argamassas, a falta de controle da quantidade de plaquetas cerâmicas utilizadas e das inutilizadas, a pouca fiscalização durante a execução do rejunte e da limpeza das plaquetas e a ocorrência de danificação de algumas esquadrias.

Observou-se também, o uso eventual de EPIs, um grande risco de quedas durante a utilização de andaimes motorizados, considerável geração de ruídos e poeira, risco de acidentes ao cortar as plaquetas e risco de quedas de materiais dos andaimes também foram constatados. Ao final das etapas de revestimentos internos e externos foram utilizadas 47 caçambas de 4m³, totalizando 188m³ de resíduo.

5.1.7 Instalações: execução das tubulações

Na etapa de instalações, foi considerado o serviço de execução de tubulações hidráulicas e elétricas. Na obra estudada foi observado o transporte de materiais de forma aleatória, cortes nas paredes de alvenaria projetadas para os mesmos não serem executados, amassamento de tubulação no piso, amassamento e furos na tubulação e conexões mal executadas e execução da passagem de tubulações nas lajes fora do local projetado.

Durante a realização dessa etapa observou-se o uso descontínuo de EPIs, fiscalização interna deficiente e falhas na proteção coletiva contra quedas de alturas. Os impactos ambientais observados dizem respeito à geração de resíduos de blocos cerâmicos, resíduos de PVC, PEAD e cobre. Foram utilizadas 19 caçambas de 4m³, totalizando 76m³ de resíduos. Também foram gerados poeira e ruídos.

5.1.8 Pinturas

Foram consideradas as pinturas externas e internas da obra em estudo. Para a pintura interna foram utilizados os seguintes materiais: selador, massa corrida PVA e tinta acrílica. Para pintura externa foram utilizados selador, massa acrílica e textura. O

principal diferencial nas duas fases deste serviço é que para a execução da pintura na parte externa são necessários a utilização de andaimes motorizados e lixadeira elétrica.

Durante a execução da pintura observaram-se algumas falhas, como o descarte das lixas utilizadas em locais aleatórios, respingos de massa corrida no piso, quantidade excedente de massa aplicada, respingos de tintas nas paredes, piso e esquadrias, aplicação não uniforme de tinta e de textura.

Foi observado, durante a execução da edificação, o uso descontínuo de EPIs, o alto risco de quedas dos funcionários, risco de quedas de materiais, geração de pó (lixamento de massa corrida), fiscalização interna insuficiente e falha na proteção coletiva contra quedas de alturas.

Alguns impactos em relação ao meio ambiente foram detectados na etapa de pintura, como geração de pó, exalação de odores fortes, grande geração de lixas usadas, pincéis, trinchas, rolos, contaminação da água através da lavagem dos pincéis utilizados e um número expressivo de embalagens de tintas. Ao total, foram utilizadas 5 caçambas de 4m³, equivalendo a 20m³ de resíduos.

5.1.9 Cobertura

A etapa cobertura inclui a execução da estrutura em madeira e colocação de telhas, algerozes, calhas e ventilação eólica nos *shafts* destinados para este fim.

Durante a execução da cobertura foi observada pouco cuidado na disposição do material na laje de cobertura, cortes de madeiras e telhas sem um projeto específico nem orientação, danos causados a outros serviços já concluídos como pintura, instalações, e impermeabilização. A madeira da estrutura foi cortada na serra circular sem proteção, assim como foi constatada a falta de proteção na chegada de materiais à laje de cobertura, que ocorreu pelo vão aberto no peitoril.

Como impactos ambientais, observou-se a geração de resíduos de madeira, de pregos, parafusos, capeamentos e telhas durante a execução da cobertura, totalizando 8m³ de resíduos (2 caçambas de 4m³).

5.1.10 Principais problemas observados durante a execução da obra

A Tabela 2 apresenta os principais problemas observados durante a execução da obra estudada, em termos de qualidade, meio-ambiente e segurança.

Tabela 2: principais problemas nas etapas de construção

ETAPAS DA CONSTRUÇÃO	PRINCIPAIS PROBLEMAS OBSERVADOS		
	QUALIDADE	AMBIENTE	SEGURANÇA
CANTEIRO	Desorganização (documentos, fluxos, materiais).	Disposição inadequada dos resíduos; poeira, ruído.	Ambiente coletivo inseguro: risco de acidentes
ESTRUTURA	Produtos defeituosos (formas) Recebimento de material sem mecanismo eficiente de controle e rastreabilidade	Desperdício de madeira para forma Resíduos de madeira compensada Resíduos de concreto Resíduo de pregos	Situações inseguras, com risco de acidentes: quedas e ferimentos (cortes).
ALVENARIA	Produtos defeituosos (esquadro) Superprodução de argamassa de assentamento	Desperdício de argamassa de assentamento Resíduo de blocos, Resíduo de argamassa, Resíduos de embalagens (cimento) Ruído (corte dos blocos)	Situações inseguras, com risco de acidentes: quedas e ferimentos (cortes).
REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO	Produtos defeituosos (espessuras) Superprodução de argamassa de revestimento	Desperdício de argamassa de revestimento Resíduos de argamassa Resíduos de placas cerâmicas Resíduos de embalagens	Situações inseguras, com risco de acidentes: quedas e ferimentos (cortes).
INSTALAÇÕES: TUBULAÇÕES	Produtos defeituosos (danificações nos tubos, falhas em conexões).	Resíduos de blocos cerâmicos com revestimento de argamassa, Resíduos de PVC, Resíduos de PEAD, Resíduos de cobre, Poeira, Ruído	Situações inseguras, com risco de acidentes: ferimentos (cortes).
PINTURA	Produtos defeituosos Superprodução (quantidade excedente de massa corrida, aplicação desuniforme de tinta e textura)	Resíduos de lixas, Resíduos de embalagens de selador, tinta e massa corrida, Poeira.	Situações inseguras, com risco de acidentes: quedas e ferimentos (cortes)
COBERTURA		Resíduos de madeira bruta Resíduos de pregos e parafusos, capeamentos e telhas durante a execução da cobertura	Situações inseguras, com risco de acidentes: quedas e ferimentos (cortes)

O total de resíduos gerados, medido pelo número de caçambas de 4m³ contratadas resultou em 428m³. Considerando a massa da caçamba 3,2t (PINTO, 1999), o total de resíduo equivale a 342t, resultando em 126kg/m² construído. Esse resultado é inferior à taxa de 150kg/m² proposta por Pinto (1999)⁴, amplamente utilizada em métodos de estimativas de geração de resíduos. Porém, ainda assim a quantidade de resíduos é expressiva e deve ser reduzida. Essa informação é importante para o estabelecimento de metas de redução de resíduos nas próximas obras, fazendo parte do plano de gerenciamento de resíduos.

De uma forma geral, os problemas observados na obra estudada são sintetizados na Figura 19.

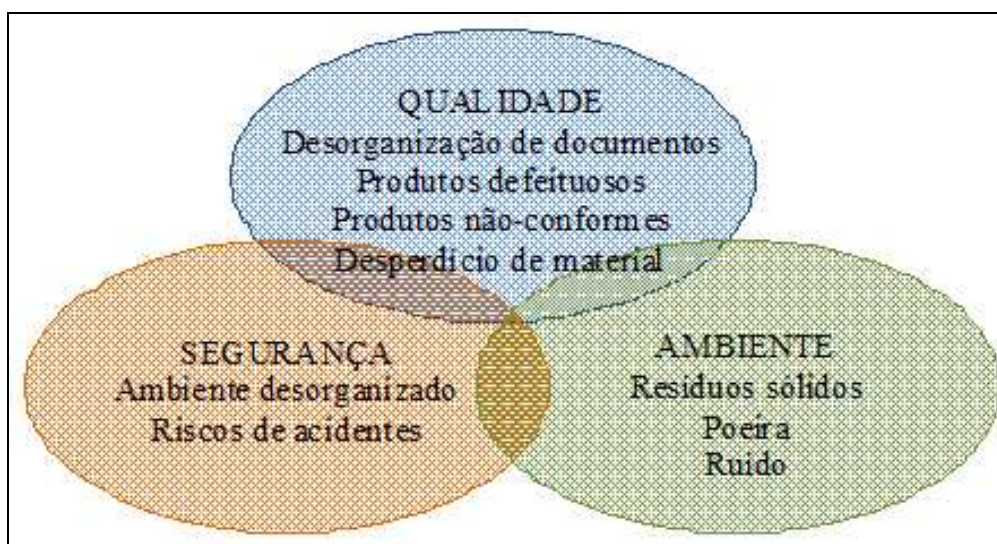


Figura 19: Principais problemas observados na etapa de construção da obra estudada

Conforme a Figura 9, os principais problemas observados em relação à qualidade são a realização de produtos defeituosos e a produção de materiais acima do necessário, o que corresponde a um desperdício. A falta de procedimentos a serem seguidos e controlados para a execução das tarefas e a falta de treinamento da mão-de-obra podem ser consideradas como principais causas destas falhas.

Em relação ao ambiente, além do consumo desnecessário de materiais, foi observada a geração de resíduos durante todas as etapas. Em algumas etapas também ocorreram a geração de poeira e ruído. Quanto aos resíduos gerados, a disposição

⁴ Pinto (1999) considera que uma caçamba de 5m³ tem massa equivalente a 4t. Por regra de três, uma caçamba de 4m³ tem massa de 3,2t.

inadequada no canteiro foi outro impacto observado. A falta dos procedimentos abordada no parágrafo anterior colabora para a geração dos resíduos em uma quantidade superior à prevista na etapa de produção. A falta de mecanismos de controle de poeira e de ruído e a falta de organização do acondicionamento dos resíduos no canteiro podem ser consideradas como principais causas desses impactos.

Quanto à segurança, ressalta-se o ambiente pouco organizado e risco iminente de acidentes devido ao uso descontínuo dos EPIs, o que denota falha na fiscalização por parte da empresa. Em algumas situações foi observada a disponibilidade de um número insuficiente de EPIs.

Na Figura 9, a intersecção entre os três tipos de problemas demonstra a forte relação que existe entre eles. Ou seja, deficiências de qualidade geram problemas ambientais e de segurança: um produto defeituoso geralmente gera resíduo (retrabalho). A presença dos resíduos no canteiro pode gerar ambiente desorganizado e insegurança, entre outras influências e relações.

Cabe comentar que, por mais que as características desta obra possam ser consideradas como corriqueiras na indústria da construção, a realização do trabalho expõe que a carência de práticas gerenciais de planejamento e controle durante a produção da obra contribui grandemente aos problemas identificados.

5.1.11 Conjunto de itens das Normas para mitigar os problemas observados

A Tabela 3 relaciona os principais impactos ambientais verificados na obra estudada com os itens das Normas NBR ISO 9001:2008, NBR ISO14001: 2004 e NBR ISO 18801:2010.

Tabela 3: Problemas verificados e itens de normas para a mitigação

PROBLEMAS	NBR ISO 9001:2008	NBR ISO 14001:2004	NBR ISO 18801:2010
Desorganização de documentos	Item 4.2.3 Controle de documentos Item 4.2.4: Controle de Registros	Item 4.3.2: Requisitos legais e outros Item 4.3.3: Objetivos, metas e programas	Item 3.5.1: Identificação, avaliação e controle de riscos Item 3.5.3: Requisitos legais e outros
Ambiente desorganizado Risco de acidentes	Item 6.3: Infraestrutura Item 6.4: Ambiente de trabalho	Item 4.4.6: Controle operacional	Item 3.6.3: Procedimentos de SST Item 3.6.7: Controle operacional
Produtos defeituosos/ não conformes	Item 7.1 Planejamento da realização do produto Item 7.3.1: Planejamento de projeto e desenvolvimento Item 7.4.3: Verificação do produto adquirido Item 7.5.1: Controle de produção e prestação de serviços Item 7.5.2: Validação dos processos de produção e prestação de serviços		
Desperdício de Materiais Resíduos Poeira Ruído		Item 4.2: Política ambiental Item 4.3.1: Aspectos ambientais Item 4.4.2: Competência, treinamento e conscientização	

Conforme a Tabela 3, e com o objetivo de reduzir os problemas durante a construção da edificação, foram identificados os itens descritos a seguir:

a) NBR ISO 9001:2008

- Item 4.2.3 Controle de documentos e Item 4.2.4 e Controle de Registros: segundo esses itens, os documentos e registros requeridos por um sistema de gestão da qualidade devem ser fiscalizados pela empresa através de procedimentos que controlem a validade, sobre as alterações e versões, a legibilidade, a origem e a manipulação dos documentos.

Entende-se que a aplicação desses itens possa colaborar no sentido de organizar o ambiente de trabalho quanto à qualidade, uma vez que estabelece que os documentos utilizados na produção da obra (projetos, especificações, procedimentos e diário de obra) estejam atualizados e disponíveis e os responsáveis pelos mesmos, definidos.

- Item 6.3: Infraestrutura: a empresa deve determinar, prover e manter a infraestrutura necessária para alcançar a conformidade com os requisitos do produto, que inclui, no caso de edificações, o espaço de trabalho e as instalações associadas;

- Item 6.4: Ambiente de trabalho: a empresa deve determinar e gerenciar as condições sob as quais o trabalho é executado, incluindo os fatores físicos e ambientais, a fim de alcançar a conformidade com os requisitos do produto.

Entende-se que a aplicação dos itens 6.3 e 6.4 da NBR ISO 9001:2008 possa colaborar no sentido de minimizar os problemas percebidos quanto à desorganização do ambiente, e em relação às conseqüentes situações de risco de acidentes, tendo em vista a preocupação com a infraestrutura para a realização da produção.

- Item 7.1 Planejamento da realização do produto: Os processos necessários para a realização do produto devem ser planejados e desenvolvidos pela empresa, determinando, quando apropriado, os

objetivos da qualidade e requisitos do produto e a necessidade de se estabelecer processos, documentos e prover recursos específicos para o produto;

- Item 7.3.1: Planejamento de projeto e desenvolvimento: Durante o planejamento do projeto e desenvolvimento a empresa deve determinar as etapas do projeto e desenvolvimento, a análise crítica, verificação e validação que sejam apropriadas para cada estágio, as responsabilidades e a autoridade para o projeto e desenvolvimento;

- Item 7.4.3: Verificação do produto adquirido: a empresa deve estabelecer e implementar inspeção ou outras atividades necessárias para assegurar que o produto adquirido atenda aos requisitos de aquisição especificados;

- Item 7.5.1: Controle de produção e prestação de serviços: a empresa deve planejar e realizar a produção e a prestação de serviço sob condições controladas, que devem incluir a disponibilidade de informações que descrevam as características do produto, a disponibilidade de instruções de trabalho e o uso de equipamento adequado;

- Item 7.5.2: Validação dos processos de produção e prestação de serviços: a empresa deve validar os processos de produção e prestação de serviços, estabelecendo providências para os mesmos, incluindo critérios definidos para análise crítica e aprovação dos processos, aprovação do equipamento e qualificação do pessoal, uso de métodos e procedimentos específicos. requisitos para registros e validação.

Os itens 7.1, 7.3.1, 7.4.3, 7.5.1 e 7.5.2 da NBR ISO 9001:2008 foram escolhidos para diminuir a ocorrência de produtos defeituosos, pois exigem o estabelecimento dos requisitos do produto e procedimentos necessários para que a qualidade definida seja atingida. Além disso, prevêm a utilização de mecanismos de controle para recebimento de materiais e validação dos processos de produção e prestação de serviços. Em poucas palavras, a empresa passa a especificar como o

produto deve ser feito, para, a partir deste padrão, fiscalizar o processo de produção e fornecedores.

b) NBR ISO 14001:2004

- Item 4.3.2: Requisitos legais e outros: a empresa deve identificar e ter acesso aos requisitos legais aplicáveis e determinar como estes se aplicam aos seus aspectos ambientais;

- Item 4.3.3: Objetivos, metas e programas: ao estabelecer e analisar seus objetivos e metas, a empresa deve considerar os requisitos legais e outros por ela subscritos, seus aspectos ambientais significativos, e devem, também, ser consideradas as opções tecnológicas, os requisitos financeiros, operacionais, comerciais e a visão das partes interessadas. Para atingir estes objetivos e metas deve ser atribuída a responsabilidade, os meios e o prazo nos quais estes devem ser alcançados;

- Item 4.4.6: Controle operacional: a empresa deve identificar e planejar as operações associadas aos aspectos ambientais significativos, para assegurar que elas sejam realizadas por meio de documentos de controle e determinação de critérios operacionais.

Os itens 4.3.2, 4.3.3 e 4.4.6 da NBR ISO 14001:2004 orientam a empresa no sentido de providenciar a documentação ambiental legal necessária para a execução de uma obra, e atender os requisitos legais determinados por ela. Ao executar um plano de gerenciamento ambiental, a empresa tem condições de definir as metas e propiciar as condições necessárias alcançar o objetivo visado. Fundamentado na Resolução CONAMA 307/2002, a empresa deve providenciar plano de gestão de resíduos para cada obra. A partir da implantação do método de gestão de resíduos é possível organizar e atender às questões legais de forma institucional desde a geração do resíduo, descrever pormenorizadamente os aspectos relevantes da aplicação de metodologia para gestão dos resíduos em canteiro de obras e buscar a sua consolidação por meio de avaliações periódicas.

- Item 4.2: Política ambiental: a administração da empresa deve definir sua política ambiental e assegurar que esta seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços; que inclua um comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção de poluição, que inclua um comprometimento em atender aos requisitos legais e que seja documentada, implementada e mantida;

- Item 4.3.1: Aspectos ambientais: a empresa deve identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços, dentro de seu escopo definido de gestão ambiental, os quais possam ser controlados ou influenciados e deve determinar os aspectos que tenham ou possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente;

- Item 4.4.2: Competência, treinamento e conscientização: a empresa deve identificar as necessidades de treinamento e estabelecer, implementar e manter procedimentos que conscientizem as pessoas envolvidas da importância de se estar em conformidade com a política ambiental, dos aspectos ambientais significativos e respectivos impactos reais ou potenciais, das funções e responsabilidades em atingir a conformidade com os requisitos propostos e as potenciais consequências da inobservância dos procedimentos especificados.

Os itens 4.2, 4.3.1 e 4.4.2 têm função de direcionar as ações da empresa no sentido de restringir os impactos existentes causados pelas suas atividades no canteiro de obras, a partir do propósito do seu sistema de gestão ambiental e das funções e responsabilidades definidas.

c) NBR ISO 18801:2010

- Item 3.5.1: Identificação, avaliação e controle de riscos: a empresa deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para identificar e avaliar riscos, levando em conta as atividades de rotina e as não rotineiras, as atividades de todas as pessoas que têm acesso aos locais de trabalho, os aspectos comportamentais, a qualificação, a capacitação e habilitação e a infraestrutura, equipamentos e materiais;

- Item 3.5.3: Requisitos legais e outros: a empresa deve estabelecer, implementar e manter procedimentos que permitam identificar e cumprir os requisitos legais aplicáveis e vigentes.

Os itens 3.5.1 e 3.5.3 foram selecionados com o propósito de reduzir os riscos existentes em um canteiro de obras e encaminhar a empresa na direção do cumprimento da legislação trabalhista em vigor.

- Item 3.6.3: Procedimentos de SST: a empresa deve estabelecer, implementar e manter procedimentos que proporcionem conhecimento adequado da política e dos objetivos em matéria de SST, que gerem comportamento e atitudes adequadas que valorizem as boas práticas de SST, que garantam que as preocupações, ideias e contribuições para as questões de SST sejam recebidas, consideradas, analisadas e respondidas adequadamente e que contribuam na identificação, avaliação e controle de riscos para a SST;

- Item 3.6.7: Controle operacional: a empresa deve identificar as operações e atividades que estejam associadas aos riscos, implementando e mantendo adequadamente controles operacionais, controles relacionados a produtos, equipamentos e serviços adquiridos e controles relacionados com os contratados.

Os itens 3.6.3 e 3.6.7 conduzem a empresa a criar uma política de SST a partir da consciência dos riscos existentes no canteiro de obras. A NR-18 é a norma brasileira que define todos os procedimentos que devem ser adotados para reduzir o risco de acidentes e melhorar as condições de trabalho no canteiro de obras, devendo ser empregada e mantida durante todo o período de construção.

5.2 CONJUNTO DE BOAS PRÁTICAS

A partir da identificação dos problemas gerados no canteiro de obra, dos itens das normas pesquisadas e do aporte referente ao levantamento realizado em outra construtora são propostas as seguintes boas práticas a serem seguidas por empresas construtoras de pequeno porte durante a execução de obras verticais.

As boas práticas estão divididas por etapas da construção, e em cada seção estão divididas em práticas relativas à qualidade, ambiental e segurança. Na etapa do canteiro de obras, as boas práticas de qualidade se referem ao controle de documentos e registros. Nas demais etapas, as práticas referentes à qualidade têm foco na definição e utilização de procedimentos de execução, que devem ser definidos por cada empresa. Considerando a subcontratação de empreiteiros para a execução das etapas, a definição, por parte da empresa, dos procedimentos a serem adotados é de suma importância, pois o serviço passa a ser executado de acordo com os padrões estabelecidos pela empresa, em vez da experiência e cultura dos empreiteiros.

Em todas as etapas, as boas práticas referentes ao sistema ambiental têm foco no gerenciamento dos resíduos, e as boas práticas referentes à saúde e segurança do trabalho estão fortemente baseadas nos preceitos da NR-18.

5.2.1 Canteiro de obras

a) Documentos e registros:

- os documentos obrigatórios da obra, como projetos aprovados, ARTs, livros de registros de funcionários e contratos com fornecedores e empreiteiros, deverão estar dispostos no escritório da obra, podendo somente ser manipulados ou retirados pelo mestre ou pelo engenheiro responsável pela obra;
- o trânsito de documentos no interior ou para fora do canteiro de obras, como notas fiscais, pedidos de materiais e outros deverá ser registrado em caderno adequado a este fim, que deverá permanecer no escritório da obra;
- todos os eventos deverão ser registrados no diário de obras, bem como a relação dos operários que estão trabalhando no canteiro, condições do tempo, equipamentos em operação etc. O engenheiro responsável pela obra deverá ter ciência de seu conteúdo diariamente;
- dentre documentos no canteiro, a Resolução de número 307/2002 do CONAMA deverá estar disponível para consulta sobre questões e classificações dos resíduos gerados na obra.

b) Tratamento dos resíduos e ruídos:

- deverá ser elaborado um projeto de gerenciamento de resíduos, cujo escopo inclui identificação dos resíduos gerados na obra, formas de acondicionamento e segregação no canteiro, identificação de destinação final adequada;
- no canteiro deverá ser providenciado local para o acondicionamento dos resíduos, separados por baias, para facilitar o destino adequado de materiais recicláveis e perigosos. Separar resíduos de concreto, alvenaria, telhas e revestimentos (recicláveis), madeira, tubulações, metais, embalagens de papel, plástico, latas e outros;
- se utilizadas caçambas no exterior do canteiro, as mesmas deverão ser fechadas para evitar a colocação de resíduos de fora da obra;
- contratar empresa de coleta que tenha habilitação para depositar o material em áreas licenciadas para este fim (Manifesto de Transporte). Ter especial cuidado com resíduos perigosos;
- a quantidade de resíduo gerada nas obras deverá ser monitorada, para o estabelecimento de metas e meios de redução da geração. Os operários deverão ser envolvidos nessa questão através de palestras e treinamento. Programas motivacionais e de incentivo à redução de desperdícios e geração de resíduos podem ser implementados no âmbito do plano;
- para diminuir os ruídos da obra para o ambiente, quando possível, a empresa deve optar por equipamentos mais silenciosos, e observar horários de descanso;
- para diminuir a geração de poeira, quando possível, a empresa deve optar por equipamentos que possuam filtros, ou utilizar água aspergida.

c) Medidas de saúde e segurança a serem adotadas:

- é obrigatória a adoção da Norma Regulamentadora NR-18, considerando todos os seus itens;

- no início da obra, deverá ser realizada uma comunicação prévia à Delegacia Regional do Trabalho (DRT), informando endereço, dados do contratante, tipo de obra, datas previstas para início e conclusão e número máximo de trabalhadores previstos para execução;
- em obras com mais de 20 trabalhadores, elaborar o Programa de Condições do Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT), integrado pelos seguintes documentos: 1) memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações; 2) projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas da obra; 3) especificações técnicas das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas; 4) cronograma de implantação das medidas preventivas definidas pelo PCMAT; 5) layout inicial do canteiro de obras, contemplando a previsão de dimensionamento de área de vivência; 6) programa educativo, contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho;
- a empresa deve divulgar, através de palestras, a política e objetivos em relação à segurança no trabalho, buscando comprometer os operários na busca e manutenção e busca de um ambiente seguro;
- deverão ser implementados e mantidos adequadamente os controles operacionais aplicáveis às suas respectivas atividades e operações, por meio de atividades programadas no cronograma da obra, de check-list diário de uso de EPIs, e de ocorrências registradas no diário de obras.

5.2.2 Estrutura

a) Procedimentos de execução

- a empresa deve redigir os procedimentos a serem utilizados na execução da estrutura, a partir das normas de controle existentes, com especificação de materiais, técnica construtiva, ferramentas, operários, equipamentos de segurança e parâmetros de controle (espessura de juntas, tolerâncias de prumo, planicidade, entre outros);

- se o serviço for executado por empresa subcontratada, o procedimento elaborado pela empresa deverá ser rigorosamente seguido, e será utilizado como parâmetro de inspeção para aceite do serviço;
- qualquer alteração proposta em relação à execução da estrutura especificada no procedimento ou no projeto deverá ser analisada e autorizada pelo engenheiro da obra antes da sua implementação no canteiro de obras;
- devem ser mantidos os registros de alterações realizadas, do resultado da análise e de qualquer outra ação que se fizer necessária junto ao projeto estrutural e no diário de obras. Quando pertinentes, as alterações deverão atualizar o procedimento de execução da estrutura;
- realizar projeto de formas e plano de corte das chapas de madeira compensada da forma, com o objetivo de evitar o desperdício de material e reduzir a geração de resíduos de madeira compensada;
- dar preferência à aquisição de armadura cortada e dobrada para diminuir a quantidade de resíduos de aço no canteiro;
- a empresa fornecedora do concreto pré-misturado deverá fornecer um laudo contendo todas as características dos corpos de prova realizados para cada caminhão betoneira durante todas as etapas da concretagem. Será obrigação do responsável técnico e do proprietário realizarem um laudo paralelo, contendo uma amostragem das características do concreto fornecido em cada etapa da obra;
- antes da concretagem, as formas deverão ser rigorosamente inspecionadas pelo mestre e engenheiro em termos de dimensões, prumo, nível, esquadro etc., a fim de garantir que as especificações do projeto estrutural sejam cumpridas, evitando consumo desnecessário de materiais, tanto por dimensões maiores às necessárias ou em revestimentos para correções.

b) Tratamento dos resíduos

- os resíduos provenientes de concreto são considerados inertes reutilizáveis ou recicláveis como agregados, que poderão ser acondicionados em baias ou caçambas estacionárias para, de preferência, ser encaminhados às Usinas de Reciclagem. Como segunda opção, esses resíduos devem ser encaminhados para aterro;
- quando não é mais possível o aproveitamento da madeira compensada na obra, o material deve ser encaminhado a aterro de resíduos perigosos.

c) Medidas de saúde e segurança a serem adotadas

- a norma referente à segurança e saúde do trabalho deverá ser obedecida integralmente em todas as fases da montagem da estrutura, pois nessa etapa devem ser considerados como máximos os riscos de acidentes aos quais os funcionários estão expostos;
- os operários devem ser devidamente treinados e orientados especificamente para os serviços que irão executar e para o uso dos equipamentos de proteção adequados. A fiscalização deverá ser executada pelo mestre de obras e pelo engenheiro responsável;
- as operações em máquinas e equipamentos necessários à realização de atividades de carpintaria somente podem ser realizadas por trabalhador qualificado;
- o uso de formas deslizantes deve ser supervisionado por profissional legalmente habilitado;
- os suportes e escoras de formas devem ser inspecionados antes e durante a concretagem por trabalhador qualificado;
- os dispositivos e equipamentos utilizados em protensão devem ser inspecionados por profissional legalmente habilitado antes de serem iniciados os trabalhos e durante sua realização;

- as peças e as máquinas do sistema transportador de concreto devem ser inspecionadas por trabalhador qualificado antes do início dos trabalhos;
- a serra circular deve ser dotada de mesa estável, com fechamento de suas faces inferior, anterior e posterior, construída em madeira resistente e de primeira qualidade, material metálico ou similar de resistência equivalente, com dimensionamento suficiente para execução das tarefas; deve ter a carcaça aterrada eletricamente; as transmissões de força mecânica devem estar protegidas obrigatoriamente por anteparos fixos e resistentes, não podendo ser removidos em hipótese alguma durante a execução dos trabalhos; deve ser provida de coifa protetora do disco e cutelo divisor com identificação do fabricante e, ainda, coletor de serragem;
- nas operações de corte de madeira devem ser utilizados dispositivo empurrador e guia de alinhamento;
- as lâmpadas de iluminação da carpintaria devem estar protegidas contra impactos provenientes das projeções de partículas;
- a carpintaria deve ter piso resistente, nivelado e antiderrapante, com cobertura capaz de proteger os trabalhadores contra quedas de materiais e intempéries;
- a dobra e corte de vergalhões em aço na obra devem ser feitos sobre bancadas ou plataformas apropriadas e estáveis, apoiadas sobre superfícies resistentes, niveladas e não escorregadias, afastadas da área de circulação de trabalhadores;
- as armações de pilares, vigas e outras estruturas devem ser apoiadas e escoradas para evitar tombamento e desmoronamento;
- a área de trabalho onde está situada a bancada de armação deve ter cobertura resistente, capaz de proteger os trabalhadores contra quedas de materiais e intempéries; as lâmpadas de iluminação da carpintaria devem

estar protegidas contra impactos provenientes das projeções de partículas;

- é obrigatória a colocação de pranchas de madeira firmemente apoiadas sobre as armações nas formas, para a circulação dos operários;
- é proibida a existência de pontas verticais de vergalhões desprotegidas;
- durante a descarga de vergalhões de aço, a área deverá ser isolada;
- as formas devem ser projetadas e construídas de modo que resistam às cargas máximas de serviço;
- durante a desforma, devem ser viabilizados meios que impeçam a queda livre de seções de formas e escoramentos, sendo obrigatórios a amarração das peças e o isolamento e sinalização no nível do terreno;
- as amarrações dos pilares devem ser estaiadas ou escoradas antes do cimbramento;
- as conexões dos dutos transportadores de concreto devem possuir dispositivos de segurança para impedir a separação das partes, quando o sistema estiver sobre pressão;
- no local onde se executa a concretagem deve permanecer somente a equipe indispensável para a execução desta tarefa;
- os vibradores de imersão e de placas devem ter dupla isolação, e os cabos de ligação protegidos contra choques mecânicos e cortes pela ferragem, devendo ser inspecionados antes e durante a utilização;
- as caçambas transportadoras de concreto devem ter dispositivos de segurança que impeçam o seu descarregamento acidental.

5.2.3 Alvenaria

a) Procedimentos de execução

- a empresa deve redigir os procedimentos a serem utilizados na execução da alvenaria, com especificação de materiais, técnicas

construtivas, ferramentas, operários, equipamentos de segurança e parâmetros de controle;

- se o serviço for executado por empresa subcontratada, o procedimento elaborado pela empresa deverá ser rigorosamente seguido e será utilizado como parâmetro de inspeção para aceite do serviço;

- qualquer alteração proposta em relação à execução da estrutura especificada no procedimento ou no projeto deverá ser analisada e autorizada pelo engenheiro da obra antes da sua implementação no canteiro de obras;

- devem ser mantidos os registros de alterações realizadas, do resultado da análise e de qualquer outra ação que se fizer necessária junto ao projeto estrutural e no diário de obras. Quando pertinentes, as alterações deverão atualizar o procedimento de execução da alvenaria;

- a empresa deverá proporcionar um treinamento para todos os funcionários envolvidos no processo de execução de alvenaria com blocos cerâmicos estruturais e de vedação;

- a execução da alvenaria só deve iniciar após o recebimento de projeto de paginação das fiadas, projeto estrutural e de instalações (elétricas, comunicação, hidrossanitário, gás e ar condicionado). As interferências entre os projetos deverão ser analisadas pelo engenheiro da obra;

- a partir do projeto de paginação, a compra dos blocos deve ser realizada de acordo com o quantitativo estimado no projeto. Na obra, o projeto de paginação deve ser utilizado para o abastecimento dos postos de trabalhos, dispondo ao pedreiro o número necessário de peças para a realização de determinados vãos de alvenaria;

- o recebimento dos blocos no canteiro deverá ser realizado por um responsável em verificar a conformidade com os requisitos especificados no pedido e no lote fornecido. A descarga dos blocos cerâmicos na obra deverá ser monitorada, e se for constatada a descarga de produtos danificados, os procedimentos a serem adotados serão os seguintes: ou o

produto será imediatamente devolvido, ou o fato deverá ser comunicado ao engenheiro da obra que tomará as providências;

- a empresa deve disponibilizar equipamentos e ferramentas que garantam os requisitos especificados: prumo, nível, esquadro, régua, entre outros. Para a realização das juntas entre as fiadas deverá ser utilizada ferramenta que diminua o desperdício de argamassa de assentamento.

b) Tratamento dos resíduos gerados

- todas as embalagens de cimento e resíduos cerâmicos devem ter destinação comprovada e autorizada. A responsabilidade dessas atividades é dos funcionários que executam a tarefa, dos funcionários responsáveis pela limpeza da obra, pelo mestre de obras e pelo engenheiro da obra, responsável pelo cumprimento do plano de gerenciamento de resíduos;

- os eventuais resíduos provenientes de blocos cerâmicos são considerados resíduos inertes reutilizáveis ou recicláveis como agregados. Devem ser acondicionados em baias ou caçambas estacionárias para ser encaminhados a usinas de reciclagem, sendo a segunda opção o destino para aterro.

c) Medidas de saúde e segurança a serem adotadas

- a norma referente à segurança e saúde do trabalho deverá ser obedecida integralmente em todas as fases da montagem da estrutura, pois nesta etapa devem ser considerados como máximos os riscos de acidentes aos quais os funcionários estão expostos. Os operários devem ser devidamente treinados e orientados especificamente para os serviços que irão executar e para o uso dos equipamentos de proteção adequados. A fiscalização deverá ser executada pelo mestre de obras e pelo engenheiro responsável. Devem ser instalados os dispositivos de proteção coletiva e monitorado o uso dos EPIs de forma intensiva;

- é obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção de materiais;
- as aberturas no piso devem ter fechamento provisório resistente;
- os vãos de acesso às caixas de elevadores devem ter fechamento provisório de no mínimo 1,20m de altura, constituído de material resistente e seguramente fixado à estrutura até a colocação das portas definitivas;
- a proteção contra quedas, quando constituída de anteparos rígidos em sistema de guarda-corpo e rodapé, deve atender aos seguintes requisitos: deve ser construída com altura de 1,20m para o travessão superior e 0,70m para o travessão intermediário; ter rodapé com altura de 0,20m; ter vãos entre as travessas preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro da abertura;
- em todo o perímetro da construção de edifícios com mais de quatro pavimentos é obrigatória a instalação de uma plataforma principal de proteção na altura da primeira laje com, no mínimo, um pé direito acima do terreno;
- acima e a partir da plataforma principal de proteção, devem ser instaladas, também, plataformas secundárias de proteção, em balanço, de três em três lajes;
- o perímetro da construção de edifícios deve ser fechado com tela a partir da plataforma principal de proteção;
- o dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser realizado por profissional legalmente habilitado;
- devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos;
- os montantes dos andaimes simplesmente apoiados devem ser apoiados em sapatas sobre base sólida, capaz de resistir aos esforços solicitantes e às cargas transmitidas;

- é proibido trabalho em andaimes apoiados sobre cavaletes que possuam altura superior a 2,00m e largura inferior a 0,90m;
- devem ser utilizadas técnicas que garantam a estabilidade das paredes de alvenaria da periferia;
- os quadros fixos de tomadas energizadas devem ser protegidos sempre que no local forem executados serviços de revestimento e acabamento;
- os locais abaixo das áreas de colocação de vidro devem ser interditados ou protegidos contra queda de material. Após a colocação, os vidros devem ser marcados de maneira visível;
- a empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado e em perfeito estado de conservação e funcionamento;
- o cinto de segurança tipo paraquedas deve ser utilizado em atividades a mais de 2,00m de altura do piso, nas quais haja risco de queda do trabalhador.

5.2.4 Revestimentos internos e externos

a) Procedimentos de execução

- a empresa deve redigir os procedimentos a serem utilizados na execução dos revestimentos, com especificação de materiais, técnicas construtivas, ferramentas, operários, equipamentos de segurança e parâmetros de controle (espessuras, tempo de cura, nivelamento, caimento, entre outros). A cada etapa concluída deverá haver uma inspeção para avaliar a execução do serviço em relação ao procedimento;
- se o serviço for executado por empresa subcontratada, o procedimento elaborado pela empresa deverá ser rigorosamente seguido e será utilizado como parâmetro de inspeção para aceite do serviço;
- qualquer alteração proposta em relação à execução da estrutura especificada no procedimento ou no projeto deverá ser analisada e autorizada pelo engenheiro da obra antes da sua implementação no canteiro de obras;

- devem ser mantidos os registros de alterações realizadas, do resultado da análise e de qualquer outra ação que se fizer necessária junto ao projeto estrutural e no diário de obras. Quando pertinentes, as alterações deverão atualizar o procedimento de execução dos revestimentos;
- o profissional, ao executar a tarefa, deve ter em mãos o projeto a ser executado, o material e as ferramentas necessárias para a correta execução, antes do início dos serviços; o assentamento de cerâmica e do porcelanato deverá ser executado rigorosamente de acordo com os respectivos projetos de paginação;
- no processo de compra das placas e plaquetas cerâmicas, do porcelanato e do cimento-cola, deverão ser observadas rigorosamente as características dos produtos especificados pelo projeto. Durante a entrega no canteiro de obras, toda a descarga deverá ser acompanhada, e se existirem produtos danificados, os procedimentos a serem adotados serão os seguintes: ou o produto será imediatamente devolvido, ou o fato deverá ser comunicado ao engenheiro da obra, que tomará providências;
- a empresa deve disponibilizar equipamentos e ferramentas que garantam os requisitos especificados: trenas, maquitas, nível, e equipamentos específicos.

b) Tratamento dos resíduos gerados

- os resíduos provenientes de sobras da argamassa, de sobras de cortes de cerâmicas e porcelanatos e de sobras de cimento-cola são considerados resíduos inertes reutilizáveis ou recicláveis como agregados e encaminhados para Usina de Reciclagem ou para aterro. As embalagens de papel poderão ser acondicionadas em baias ou caçambas estacionárias para serem vendidas ou doadas.

c) Medidas de saúde e segurança do trabalho a serem adotadas

- os operários devem ser devidamente treinados e orientados especificamente para os serviços que irão executar e para o uso dos equipamentos de proteção adequados. A fiscalização deverá ser

executada pelo mestre de obras e pelo engenheiro responsável. Devem ser instalados os dispositivos de proteção coletiva e monitorado o uso dos EPIs de forma intensiva;

- é obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção de materiais;
- as aberturas no piso devem ter fechamento provisório resistente;
- os vãos de acesso às caixas de elevadores devem ter fechamento provisório de no mínimo 1,20m de altura, constituído de material resistente, e seguramente fixado à estrutura até a colocação das portas definitivas;
- a proteção contra quedas, quando constituída de anteparos rígidos em sistema de guarda-corpo e rodapé, deve atender aos seguintes requisitos: deve ser construída com altura de 1,20m para o travessão superior e 0,70m para o travessão intermediário; ter rodapé com altura de 0,20m, e ter vãos entre as travessas preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro da abertura;
- o perímetro da construção de edifícios deve ser fechado com tela a partir da plataforma principal de proteção;
- o dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser realizado por profissional legalmente habilitado;
- devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos;
- os montantes dos andaimes simplesmente apoiados devem ser apoiados em sapatas sobre base sólida capaz de resistir aos esforços solicitantes e às cargas transmitidas;
- os andaimes em balanço devem ter sistema de fixação à estrutura da edificação capaz de suportar três vezes o esforço solicitado;
- a estrutura do andaime deve ser convenientemente contraventada e ancorada, de tal forma a eliminar qualquer oscilação;

- os sistemas de fixação e sustentação e as estruturas de apoio dos andaimes suspensos deverão ser precedidos de projeto elaborado e acompanhado por profissional legalmente habilitado;
- o trabalhador deve utilizar cinto de segurança tipo paraquedista, ligado ao trava-quedas de segurança, que por sua vez deve estar ligado a um cabo-guia fixado em estrutura independente da estrutura de fixação e sustentação do andaime suspenso;
- a sustentação dos andaimes suspensos deve ser feita por meio de vigas, afastadores ou outras estruturas metálicas de resistência equivalente a, no mínimo, três vezes o maior esforço solicitante;
- é proibido o uso de cabos de fibras naturais ou artificiais para sustentação dos andaimes superiores;
- os cabos de suspensão devem trabalhar na vertical e o estrado na horizontal;
- os dispositivos de suspensão devem ser diariamente verificados pelos usuários e pelo responsável pela obra, antes de iniciados os trabalhos;
- os andaimes suspensos devem ser convenientemente fixados à edificação na posição de trabalho;
- é proibido acrescentar trechos em balanço ao estrado de andaimes suspensos;
- é proibida a interligação de andaimes suspensos para a circulação de pessoas ou execução de tarefas;
- sobre os andaimes suspensos somente é permitido depositar material para uso imediato;
- a largura mínima útil da plataforma de trabalho dos andaimes suspensos será de 0,65m;
- na utilização de andaimes motorizados, deverá ser observada a instalação dos seguintes dispositivos: cabo de alimentação de dupla isolação; plugs/tomadas blindadas; aterramento elétrico; dispositivo

diferencial residual e fim de curso superior e batente. O equipamento deve ser desligado e protegido quando fora de serviço;

- A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento; No caso da utilização da maquina para cortes de materiais deverá se observar proteção contra cortes e projeção de alguma lasca proveniente do material cortado;

- O cinto de segurança tipo paraquedas deve ser utilizado em atividades a mais de 2,00m de altura do piso, nas quais haja risco de queda do trabalhador.

5.2.5 Instalações

a) Procedimentos de execução

- a empresa deve redigir os procedimentos a serem utilizados na execução das instalações, com especificação de materiais, técnica construtiva, ferramentas, operários, equipamentos de segurança e parâmetros de controle (argamassa de recobrimento, junções e emendas, de cura, entre outros). A cada etapa concluída deverá haver uma inspeção para avaliar a execução do serviço em relação ao procedimento;

- se o serviço for executado por empresa subcontratada, o procedimento elaborado pela empresa deverá ser rigorosamente seguido e será utilizado como parâmetro de inspeção para aceite do serviço;

- qualquer alteração proposta em relação à execução da estrutura especificada no procedimento ou no projeto deverá ser analisada e autorizada pelo engenheiro da obra antes da sua implementação no canteiro de obras;

- devem ser mantidos os registros de alterações realizadas, do resultado da análise e de qualquer outra ação que se fizer necessária junto ao projeto estrutural e no diário de obras. Quando pertinentes, as alterações deverão atualizar o procedimento de execução das instalações;

- a descarga dos materiais referentes às instalações em obra deverá ser acompanhada. Se existirem produtos danificados ou em quantidades diferentes, os procedimentos a serem adotados serão os seguintes: ou o produto será imediatamente devolvido, ou o fato deverá ser comunicado à empresa instaladora a qual é responsável pelos materiais;
- todo instalador deve ter em mãos o projeto da tarefa a ser executada, o respectivo material e as ferramentas necessárias para a correta execução antes do início dos serviços;
- a empresa terceirizada responsável pelos serviços de instalações deverá planejar e realizar os serviços sob condições controladas, que devem incluir prévio treinamento dos funcionários para execução das tarefas, disponibilidade dos projetos arquitetônico, estrutural e de instalações, uso de equipamento adequado, como trenas eletrônicas, maquitas, prumos, esquadros e equipamentos específicos, disposição do material de forma ordenada, facilitando a sua utilização e evitando interrupção dos fluxos da obra e a realizar o transporte de modo adequado dos materiais, observando suas características.

b) Tratamento dos resíduos gerados

- caso sejam necessárias aberturas de canaletas, estas deverão ser abertas com equipamento apropriado (serra-copo), evitando ao máximo a danificação da alvenaria executada e a geração de poeira e caliça;
- os resíduos provenientes de sobras de cortes de blocos cerâmicos e de sobras da argamassa são considerados resíduos inertes reutilizáveis ou recicláveis e poderão ser acondicionados em baias ou caçambas estacionárias e enviados para uma usina de reciclagem ou aterro. Os resíduos resultantes de cortes de tubulações são considerados resíduos recicláveis para outras destinações e poderão ser encaminhados para reutilização, podendo ser utilizadas em outras obras do mesmo empreendedor ou através de doação ou venda.

c) Medidas de saúde e segurança do trabalho a serem adotadas

- os operários devem ser devidamente treinados e orientados especificamente para os serviços de execução das tubulações para as diversas instalações. A fiscalização deverá ser executada pelo mestre de obras e pelo engenheiro responsável. Devem ser instalados os dispositivos de proteção coletiva e o uso dos EPIs deverá ser monitorado de forma intensiva;
- é obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção de materiais;
- as aberturas no piso devem ter fechamento provisório resistente;
- os vãos de acesso às caixas de elevadores devem ter fechamento provisório de no mínimo 1,20m de altura, constituído de material resistente, e seguramente fixado à estrutura até a colocação das portas definitivas;
- a proteção contra quedas, quando constituída de anteparos rígidos em sistema de guarda-corpo e rodapé, deve atender aos seguintes requisitos: deve ser construída com altura de 1,20m para o travessão superior e 0,70m para o travessão intermediário; ter rodapé com altura de 0,20m, e ter vãos entre as travessas preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro da abertura;
- o dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser realizado por profissional legalmente habilitado;
- devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos;
- os montantes dos andaimes simplesmente apoiados devem ser apoiados em sapatas sobre base sólida capaz de resistir aos esforços solicitantes e às cargas transmitidas;
- é proibido trabalho em andaimes apoiados sobre cavaletes que possuam altura superior a 2,00m e largura inferior a 0,90m;

- a execução e manutenção de instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado, e a supervisão por profissional legalmente habilitado;
- somente poderão ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado;
- é proibida a existência de partes vivas expostas de circuitos e equipamentos elétricos;
- as estruturas e carcaças dos equipamentos elétricos devem ser eletricamente aterradas;
- a empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento;
- o cinto de segurança tipo paraquedas deve ser utilizado em atividades a mais de 2,00m de altura do piso, nas quais haja risco de queda do trabalhador.

5.2.6 Pinturas

a) Procedimentos de execução

- a empresa deve redigir os procedimentos a serem utilizados na execução das pinturas, com especificação de materiais, técnica construtiva, ferramentas, operários, equipamentos de segurança e parâmetros de controle (fundos, lixamento, demãos, tempo de secagem, entre outros). A cada etapa concluída deverá haver uma inspeção para avaliar a execução do serviço em relação ao procedimento;
- se o serviço for executado por empresa subcontratada, o procedimento elaborado pela empresa deverá ser rigorosamente seguido e será utilizado como parâmetro de inspeção para aceite do serviço;
- qualquer alteração proposta em relação à execução das especificações contidas nos procedimentos ou nos projetos deverá ser analisada e autorizada pelo engenheiro da obra antes da sua implementação no canteiro de obras;

- devem ser mantidos os registros de alterações realizadas, do resultado da análise e de qualquer outra ação que se fizer necessária no diário de obras. Quando pertinentes, as alterações deverão atualizar o procedimento de execução da pintura;
- toda a descarga de material para pintura e textura em obra deverá ser acompanhada. Se existirem produtos desconformes, deverá ser comunicado ao mestre da obra que tomará as providências, tais como anotar em diário de obra e comunicar à empresa fornecedora dos materiais;
- para a realização da pintura e da aplicação de textura serão consideradas as fases de preparação da superfície, aplicação do selador, aplicação da massa corrida e tinta acrílica. Toda pintura deve ser executada rigorosamente conforme as especificações técnicas do fabricante; o profissional deve contar com o material e os acessórios necessários para sua correta execução, antes do início dos serviços.

b) Tratamento dos resíduos gerados

- resíduos como latas de tintas, lixas e rolos são classificados como resíduos perigosos oriundos do processo de construção, assim como tintas, solventes, óleos, amianto e outros. Esses resíduos não podem ser reaproveitados e devem ser encaminhados para disposição final para aterros de resíduos industriais.

c) Medidas de saúde e segurança do trabalho a serem adotadas

- a norma referente à SST deverá ser obedecida no processo de execução das pinturas e texturas, e nesta etapa devem ser considerados os riscos de quedas de pessoas e de materiais dos andaimes internos e dos motorizados externos. Os operários devem ser devidamente treinados e orientados especificamente para os serviços que irão executar, principalmente para a execução das pinturas e texturas externas e para o uso dos equipamentos de proteção adequados. A fiscalização deverá ser executada pelo mestre de obras e pelo engenheiro responsável. Devem

ser instalados os dispositivos de proteção coletiva e monitorado o uso dos EPIs de forma intensiva;

- o dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser realizado por profissional legalmente habilitado;
- devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos;
- os montantes dos andaimes simplesmente apoiados devem ser apoiados em sapatas sobre base sólida capaz de resistir aos esforços solicitantes e às cargas transmitidas;
- os andaimes em balanço devem ter sistema de fixação à estrutura da edificação capaz de suportar três vezes o esforço solicitado;
- a estrutura do andaime deve ser convenientemente contraventada e ancorada, de tal forma a eliminar qualquer oscilação;
- os sistemas de fixação e sustentação e as estruturas de apoio dos andaimes suspensos deverão ser precedidos de projeto elaborado e acompanhado por profissional legalmente habilitado;
- o trabalhador deve utilizar cinto de segurança tipo paraquedista, ligado ao trava-quedas de segurança, que por sua vez deve estar ligado a um cabo-guia fixado em estrutura independente da estrutura de fixação e sustentação do andaime suspenso;
- a sustentação dos andaimes suspensos deve ser feita por meio de vigas, afastadores ou outras estruturas metálicas de resistência equivalente a, no mínimo, três vezes o maior esforço solicitante;
- é proibido o uso de cabos de fibras naturais ou artificiais para sustentação dos andaimes superiores;
- os cabos de suspensão devem trabalhar na vertical e o estrado na horizontal;
- os dispositivos de suspensão devem ser diariamente verificados pelos usuários e pelo responsável pela obra, antes de iniciados os trabalhos;

- os andaimes suspensos devem ser convenientemente fixados à edificação na posição de trabalho;
- é proibido acrescentar trechos em balanço ao estrado de andaimes suspensos;
- é proibida a interligação de andaimes suspensos para a circulação de pessoas ou execução de tarefas;
- sobre os andaimes suspensos somente é permitido depositar material para uso imediato;
- a largura mínima útil da plataforma de trabalho dos andaimes suspensos será de 0,65m;
- na utilização de andaimes motorizados deverá ser observada a instalação dos seguintes dispositivos: cabo de alimentação de dupla isolamento; plugs/tomadas blindadas; aterramento elétrico; dispositivo diferencial residual e fim de curso superior e batente. O equipamento deve ser desligado e protegido quando fora de serviço;
- o cinto de segurança tipo paraquedas deve ser utilizado em atividades a mais de 2,00m de altura do piso, nas quais haja risco de queda do trabalhador;
- todos os empregados devem receber treinamento admissional periódico, visando a garantir a execução de suas atividades com segurança.

5.2.7 Cobertura

a) Procedimentos de execução

- a empresa deve redigir os procedimentos a serem utilizados na execução da cobertura, com especificação de materiais, técnica construtiva, ferramentas, operários, equipamentos de segurança e parâmetros de controle (método de fixação das telhas, as dimensões de capeamentos, calhas, bocais e algerozes argamassa de recobrimento,

entre outros). A cada etapa concluída deverá haver uma inspeção para avaliar a execução do serviço em relação ao procedimento;

- se o serviço for executado por empresa subcontratada, o procedimento elaborado pela empresa deverá ser rigorosamente seguido e será utilizado como parâmetro de inspeção para aceite do serviço;

- qualquer alteração proposta em relação à execução especificada nos procedimentos ou no projeto deverá ser analisada e autorizada pelo engenheiro da obra antes da sua implementação no canteiro de obras;

- ao planejar a execução da cobertura devem ser previstos os seguintes itens, a fim de garantir uma maior organização cumprimento de prazo e qualidade da obra: material necessário para execução, mão de obra e projeto da cobertura com detalhamento para a execução (tipo de estrutura para suporte das telhas, as telhas a serem utilizadas e método de fixação, as dimensões de capeamentos, calhas, bocais e algerozes e detalhamento de exaustores eólicos);

- deverá ser conferido o atendimento aos requisitos necessários no processo de compra dos materiais necessários para a execução da cobertura. As aquisições deverão observar as características do material, as condições de entrega como volume, transporte e prazo, e a qualidade do material entregue;

- quando o material chegar ao canteiro de obras, deverão ser conferidos requisitos como: dados do comprador, endereço de entrega, quantidade e qualidade do material entregue. Caso o material não atenda aos requisitos solicitados no momento da compra, não deverá ser aceito no canteiro de obras;

- os procedimentos para execução da cobertura devem estar documentados, e os funcionários devem estar devidamente treinados para a execução das tarefas com estrutura em madeira, colocação e fixação de telhas, colocação de algerozes e calhas e equipamento de ventilação eólica.

b) Tratamento dos resíduos gerados

- resíduos de madeiras, telhas, e restos de chapas galvanizadas são considerados resíduos recicláveis para outras destinações. Deve haver atenção especial sobre a possibilidade da reutilização de materiais ou mesmo a viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos no canteiro, evitando sua remoção ou destinação final para aterro.

c) Medidas de saúde e segurança do trabalho a serem adotadas

- a serra circular deve ser dotada de mesa estável, com fechamento de suas faces inferior, anterior e posterior, construída em madeira resistente e de primeira qualidade, material metálico ou similar de resistência equivalente, com dimensionamento suficiente para execução das tarefas; deve ter a carcaça aterrada eletricamente; as transmissões de força mecânica devem estar protegidas obrigatoriamente por anteparos fixos e resistentes, não podendo ser removidos em hipótese alguma durante a execução dos trabalhos; deve ser provida de coifa protetora do disco e cutelo divisor com identificação do fabricante e ainda, coletor de serragem;
- nas operações de corte de madeira, devem ser utilizados dispositivo empurrador e guia de alinhamento;
- as lâmpadas de iluminação da carpintaria devem estar protegidas contra impactos provenientes das projeções de partículas;
- a carpintaria deve ter piso resistente, nivelado e antiderrapante, com cobertura capaz de proteger os trabalhadores contra quedas de materiais e intempéries.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho foi iniciado a partir da observação das diferentes etapas de execução de uma obra de uma empresa construtora de pequeno porte, sem sistema formal de gestão, a fim de registrar os principais impactos de qualidade, ambiente e segurança.

A obra estudada foi iniciada sem um prévio planejamento formalizado: as etapas foram sendo executadas e, conforme as dificuldades ocorriam, eram resolvidas sem critérios pré-definidos e os trabalhos executados de forma não aceitável eram refeitos, gerando retrabalho, resíduos e perda de tempo. O fator segurança, durante todo o período de observação, foi considerado uma obrigação a ser atendida para a obra não ser paralisada pela fiscalização da DRT – Delegacia Regional do Trabalho. Foi constatado que havia pouca preocupação, ou pouco conhecimento sobre os riscos por parte dos operários, e em todas as atividades foi verificado pouco comprometimento dos envolvidos com as melhorias na obra, devido, provavelmente, à falta de informação.

Deve-se destacar que os impactos identificados na obra estudada são comumente encontrados em canteiros de obras, amplamente discutidos na literatura, e colaboram para os estigmas do setor de baixa qualidade do produto, elevados índices de acidentes de trabalho e significativos impactos ambientais.

Desta forma, o objetivo deste trabalho consistiu em propor boas práticas voltadas à gestão da qualidade, segurança e saúde do trabalho e ambiente, a partir dos princípios dos sistemas de gestão preconizados pelas normas NBR ISO 9001:2008, NBR ISO 14001:2004, e NBR ISO 18801:2010, visando a mitigar os problemas observados.

As boas práticas propostas compilam os princípios gerais das normas e programas citados, o que pode ser útil para o atendimento das legislações vigentes bem como para a criação de um melhor ambiente de trabalho em canteiros de obras menos estruturados. É um conjunto de informações que proporciona a implementação de novas ideias dentro de um canteiro e a orientação das lideranças internas, que devem promover treinamento e fiscalização constante. Cabe salientar que o comprometimento de todas as partes envolvidas com as melhorias pretendidas é fundamental para a obtenção de

resultados positivos, considerando todas as atividades no canteiro, e as necessárias inovações tecnológicas e de caráter gerencial.

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A partir da realização deste estudo são propostas as seguintes sugestões para o desenvolvimento de trabalhos futuros:

- Implementar as boas práticas numa empresa construtora e medir ganhos em qualidade, diminuição de resíduo e situações inseguras;
- Vincular as boas práticas ao sistema de planejamento e controle da produção;
- Propor novas boas práticas, considerando outros itens das normas pesquisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas técnicas. NBR ISO 9000: sistemas de gestão da qualidade – fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2008.

_____. NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2008b.

_____. NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientação para uso. Rio de Janeiro, 2004.

_____. NBR ISO 18801: Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho – Requisitos. Rio de Janeiro, 2010.

AGOPYAN, V.; JOHN, V. **O desafio da sustentabilidade na construção civil: volume 5**. José Goldemberg, coordenador. São Paulo: Blucher, 2011.

AGOPYAN, V.; SOUZA, U. E. L.; PALIARI, J. C.; ANDRADE, A. C. **Pesquisa “alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obras.”** Relatório final – vol.1 – Apresentação Geral. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1998.

AMORIM, S. R. L. **Qualidade na construção: muito além da ISO 9000**. Congresso Latino-Americano – Tecnologia e Gestão na produção de Edifícios. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1998.

ANDRADE, F. F. **O método de melhorias PDCA**. São Paulo, 2003. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

ÂNGULO, S. C. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. São Paulo, 2000. 155p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

BARREIROS, D. **Gestão da segurança e saúde no trabalho: estudo de um modelo sistêmico para as organizações do setor mineral**. São Paulo, 2002. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

BASILE, H. H. Avaliação da Implementação do Projeto SIQ: construtoras do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) no estado do Rio de Janeiro. Niteroi, 2004. Dissertação (Mestrado). Sistema de Gestão da Universidade Federal Fluminense. Niteroi,2004.

BENITE, A. G. Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras. São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado). Escola politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo 2004.

BEZERRA, I. X. B.; CARVALHO, R. J. M. Construção de um sistema de indicadores de desempenho em ergonomia na construção de edifícios: um modelo para alcançar a excelência no desempenho empresarial. Revista Eletrônica Sistemas & Gestão. Volume 6, Número 3, 2011.

BERTELSEN, S. Bridging he gaps – towards a comprehensive understanding of lean construction. 10th Annual Conference on Lean Construction. Gramado, Brasil, Proceedings IGLC, 2002.

BICALHO, F. C. Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras de pequeno porte. Belo Horizonte, 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas gerais. Belo Horizonte, 2009.

BLUMENSCHHEIN, R. N. A sustentabilidade na cadeia produtiva na indústria da construção. Brasília, 2004. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Brasília. Brasília, 2004.

BRANCO, L. A. M. N. Uma análise dos impactos da certificação da qualidade em empresas de construção civil na perspectiva da construção enxuta. Belo Horizonte, 2004. Dissertação (Mestrado). Programa da Escola da Engenharia da Universidade federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2004.

BRASIL. Ministério das Cidades. PBQP-H. Disponível em: WWW.cidades.gov.br/pbqp-h . Acesso em 15/09/2011.

BRONSTRUP, M.E. Diretrizes para implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos de construção e demolição para o município de Gramado-RS. São Leopoldo, 2011. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade do vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2011.

CAMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Fundação Getúlio Vargas. Disponível em [HTTP://cbicdados.com.br](http://cbicdados.com.br). Acesso em 20/01/2011.

CLETO, F.R.; CARDOSO, F.F.; FILHO, C.V. M.; AGOPYAN, V. **Códigos de práticas: uma proposta de documentos técnicos de referência de boas práticas para a construção de edifícios no Brasil**. Ambient. Constr. (online), vol.11 nº 2. Porto Alegre. Abril/junho 2011

COSTA, J. **Logística externa de materiais – Dificuldades em obras de construção em Angola**. Engineerig and Technology Journal, v.1. Universidade Lusófona do Porto, 2010.

CRUZ, S. M. S.; **Gestão de segurança e saúde ocupacional nas empresas de construção civil**. Florianópolis, 1998. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998.

DEGANI, C. M. **Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios**. São Paulo, 2003. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003

DUARTE, C.; MONTEIRO, E. C.; BARKOKÉBAS Jr., B; LORDSLEEM Jr., A. **certificações ISO 9001:2008 e PBQP-H: manutenção e oportunidades de desenvolvimento da qualidade**. V Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção. UNICAMP. Campinas, 2007.

FÉLIX, M. C. **Segurança do trabalho na indústria da construção**. Rio de Janeiro, 2007. Dissertação (Mestrado). UFF/PPEP. Rio de Janeiro, 2007.

FERREIRA, D. C. A. **Avaliação proposta para manutenção do sistema de gestão da qualidade em uma empresa da construção civil**. Uberlândia, 2010. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2010.

FLORIM, L. C.; QUELHAS, O. L. G. **Contribuição para a construção sustentável: características de um projeto habitacional eco-eficiente**. Revista Produção OnLine. v.5, n.2. Junho, 2005.

FORMOSO, C.T *et alli* **Plano Estratégico para Ciência, Tecnologia e Inovação na área de Tecnoclogia do Ambiente Construído com ênfase na Construção Habitacional**. ANTAC, 2002a.

FREITAS, M.R. **Ferramenta computacional para apoio ao planejamento e elaboração do leiaute do canteiro de obras.** São Paulo, 2009. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

FREJ, T. A.; ALENCAR, L. A. **Fatores de sucesso no gerenciamento de múltiplos projetos na construção civil em Recife.** Revista Produção, v.20, n.3 jul./set. 2010.

GIACOMELLO, H. **Elementos para a implantação de um sistema integrado de gestão em uma empresa construtora de pequeno porte.** São Leopoldo, 2011. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade do vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2011.

GHELEN, J. N. **Construção da Sustentabilidade em canteiros de obras - um estudo no DF.** Brasília, 2008. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JANUZZI, U. A.; VERCESI, C. **Sistema de gestão da qualidade na construção civil: um estudo a partir da experiência do PBQP-H junto às empresas construtoras da cidade de Londrina.** Revista Gestão Industrial. V.06, n.03. Paraná, 2010.

JOHN, V. M. **Desafios da construção sustentável. Selo Casa Azul – Boas práticas para habitação mais sustentável.** Caixa Econômica Federal. Brasília, 2010.

JORGENSEN, T. H.; REMMEN, A.; MELLADO, M. D. **Integrated management systems – Three different levels of integration.** Journal of Cleaner production, Amsterdam, v.14, n.8, 2006.

KARDEC, A.; ARCURI, R; CABRAL, N. **Gestão estratégica e avaliação do desempenho.** Rio de Janeiro: Qualimark, 2002

KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction.** Expoo 2000, Technical research centre of Finland, VTT Publications. 2000.

LAGES, R.T.; FRANÇA, S.L.B. **Ações necessárias para adequações da nova Norma NBR ISSO 9001:2008**. V Congresso nacional de Excelência em Gestão. Niterói, 2009.

LAGO, E.M.G. **Proposta de sistema de gestão em segurança no trabalho para empresas de construção civil**. Pernambuco, 2006. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Católica de Pernambuco. Pernambuco, 2006.

LIMA Jr. J.M.; VALCÁRCEL, A.L.; DIAS, L.A. **Segurança e saúde no trabalho da construção: experiência brasileira e panorama internacional**. Documento de Trabalho 200. Secretaria Internacional do Trabalho. Organização Internacional do trabalho, 2005.

MELHADO, S. B. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado á qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. São Paulo, 2001. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

MELLO, L.C.B.B. **Modernização de pequenas e médias empresas de construção civil: impacto dos programas de melhoria de gestão da qualidade**. Rio de Janeiro, 2006. Tese (Doutorado). Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 2006.

MELLO, L.C.B.B; AMORIM, S.R.L.; BANDEIRA, R.A.M. **Um sistema de indicadores para comparação entre organizações: o caso das pequenas e médias empresas da construção civil**. Revista Gestão e Produção. São Carlos, V.15 n.2. Maio/agosto 2008

MILES, M. P.; MUNILLA, L. S.; RUSSELL, G. R. **Marketing and environmental registration/certification – what industrial marketers should undertand about ISO 14001**. Industrial Marketing Management, Oxford, v.26, n.4, 1997.

MOSSMANN, A.S. **Levantamento do gerenciamento do resíduo de madeira utilizada para a confecção de formas de estrutura de concreto armado**. São Leopoldo, 2011. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade do vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2011.

MOTT, J.D. **ISO 9000: Além da certificação**. 2001. WWW.philipcrosby.com.br/pca/artigos em 05/2012.

_____. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do trabalho. NR 18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Disponível em:<www.mte.gov.br>. Acesso em maio de 2012.

PAIVA, M.S., SALGADO, M.S. **Treinamento das equipes de obras para implantação de sistemas da qualidade.** XXIII Encontro Nac. de Eng. De Produção – Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out. de 2003.

PAULA, A.T. **Avaliação do impacto potencial da versão 2000 das normas ISO 9000 na gestão e certificação da qualidade: o caso das empresas construtoras.** São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

PICCHI, F. A. **Sistemas de qualidade: uso em empresas de construção de edifícios.** São Paulo, 1993. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

PICCOLI, R. **Análise das alterações no processo de construção decorrentes de sistema de avaliação ambiental de edificações: ênfase nos processos de projeto e produção.** São Leopoldo, 2009. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2009.

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

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

PIOVEZAN Jr., G.T.A. **Avaliação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados no município de Santa Maria.** Santa Maria, 2007. Dissertação (Mestrado). Centro de Tecnologia do programa de Pós- Graduação em Engenharia civil. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2007.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. **Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil.** São Carlos, Revista Gest. Prod., v.15, n.1. , 2008

RABECHINI Jr. R.; CARVALHO, M. M. **Gerenciamento de projetos na prática.** Casos Brasileiros. Ed. Atlas, São Paulo. 2006

RESENDE, F. **Poluição atmosférica por emissão de material particulado: avaliação e controle nos canteiros de obras de edifícios.** São Paulo, 2007. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

RICHTER, C. **Qualidade da alvenaria estrutural em habitações de baixa renda: uma análise da confiabilidade e da conformidade.** Porto Alegre, 2007. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Porto Alegre, 2007.

ROCHA, R.H.F. **Elaboração e avaliação de uma estratégia para a implementação de um plano de ação ambiental.** Aveiro, 2009. Dissertação (Mestrado). Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro. Aveiro, 2009.

ROCHA, E. J. **Avaliação de embargos e interdições na construção civil: estudos de caso em uma construtora e incorporadora de Porto Alegre.** Porto Alegre, 2011. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

RODRIGUEZ, C.M.T.; AGAPITO, N.; BARQUET, A.P.P; **Princípios enxutos e ágeis na cadeia de suprimentos.** Revista Mundo Logística, Ed. 08. Janeiro/Fevereiro 2009

SANTANA, A.B. **Proposta de avaliação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras.** São Carlos, 2006. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2006.

SANTO, H. M. I. E. **Procedimentos para uma certificação da construção sustentável.** Lisboa, 2010. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências e Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2010.

SATTLER, M.A., **Edificações e Comunidades Sustentáveis: Atividades em desenvolvimento no NORIE/UFRGS.** In: Vº Seminário de Transferência y Capacitación para Viviendas de Interés Social, 2003, San Lorenzo, Paraguai.

SAURIN, T.A. **Método para diagnóstico e diretrizes para planejamento de canteiros de obra de edificações.** Porto Alegre, 1997. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1997.

SAURIN, T.A.; FORMOSO, C.T. **Análise das práticas de planejamento de layout e logística em um conjunto de canteiros de obra do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, Produto e Produção, vol. 4, n.3. Outubro, 2000.

SHINGO S. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção.** Porto Alegre: artes Médicas, 1996.

SIMÕES, A.R.; SILVA, C.A.V; SILVA, C.E.S; TURRIONI,J.B. **O impacto da certificação ISO 9000 na burocratização das empresas.** XXIII encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto, 2003.

SOLEDADE, M. G.; NÁPRAVNINIK FI. L. A. F. K.; SANTOS, J. N.; SILVA, M. A. M. **ISO 14000 e a gestão ambiental: uma reflexão das práticas ambientais corporativas.** IX ENGEMA – Encontro nacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Curitiba, 2007.

SOUZA, I. S. B.; MELLO, M. T. C.; PIMENTA, H. C. D. **Método de racionalização no canteiro de obras: um estudo de caso na indústria da construção civil da cidade de Natal/RN.** P&D em Engenharia de Produção, Itajubá, v.9, n.1. 2011.

SOUZA, U. E. L.; PALIARI, J. C.; AGOPYAN, V. ANDRADE, A.C. **Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva.** Ambiente Construído. Porto Alegre, v. 4, n.4. out./dez. 2004.

SUKSTER, R. **A integração entre o sistema de gestão na qualidade e o planejamento e controle da produção em empresas construtoras.** Porto Alegre, 2005. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

TEIXEIRA, L. P.; CARVALHO, F. M. A. **A construção civil como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira.** Revista Paranaense de Desenvolvimento. n. 109. Jul/dez 2005.

TENUTA FILHO, A. VITOLO, M; PINTO T. J. A.; MARDEGAN, Y. M. L. **Respondemos suas dúvidas sobre gestão ambiental.** Apostila publicada pela comissão interna de qualidade e produtividade da FCF/ USP, São Paulo, 2000, 15 p.

THOMAZ, E.; FILHO, C. V. M.; CLETO, F. R.; CARDOSO, F. F. **Código de práticas nº01 – Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos**. IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo. São Paulo, 2009.

VASCONCELOS, D. S. C.; MELO, M. B. F. V.; MESQUITA, A.M. **O sinergismo entre a gestão da saúde e segurança ocupacional e a gestão ambiental na indústria da construção civil – uma proposta de pesquisa**. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos, 2010.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookmann, 2001. 2ed. 205p.