

ANTONIO MARCOS MIRANDA

**AS DIFICULDADES NA IMPLANTAÇÃO DE NORMAS DE SEGURANÇA DO
TRABALHO EM CANTEIRO DE OBRAS DE EMPRESAS DE PEQUENO PORTE**

**EPMI
ESP/EST-2010
M672a**

**SÃO PAULO - SP
2010**

ANTONIO MARCOS MIRANDA

**AS DIFICULDADES NA IMPLANTAÇÃO DE NORMAS DE
SEGURANÇA DO TRABALHO NO CANTEIRO DE OBRAS DE
EMPRESAS DE PEQUENO PORTE**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo como requisito parcial para
obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do trabalho.

**SÃO PAULO – SP
2010**

AGRADECIMENTOS

A grandiosidade da vida está em seus valores infinitos. Entre estes valores tão necessários pela busca da felicidade da Paz e do Amor, está o de dar aos grandes momentos seu real valor. O meu maior presente neste momento, foi a Força, o Carinho e principalmente o Amor, que recebi de meus familiares e em especial de minha Esposa Rosangela Maria Garcia de Novaes.

Não poderia ter recebido presente maior.

“ Entre os escombros de socialismos pervertidos e capitalismos perversos se percebe uma reorganização dos valores, que permite descobrir o outro, como forma de descobrir a si mesmo: O tempo dos descobrimentos ainda não terminou. Continuemos descobrindo a nós mesmos”.

José Saramago

RESUMO

O Objetivo do presente trabalho tem por finalidade investigar a grande incidência de acidentes de trabalho no canteiro de obras e as dificuldades que as pequenas empresas têm em implantar os procedimentos de segurança e higiene do trabalho segundo a Norma Regulamentadora 18 (NR-18).

Ensejou à procura in loco dos principais acontecimentos ocorridos na obra e os principais fatores para que eles aconteçam.

Foi dedicada a este trabalho ,a presença em três canteiros de obras de pequeno porte na cidade de Jales, Estado de São Paulo , onde se pode ouvir as duas partes presentes num canteiro de obras , as quais relataram as dificuldades das empresas em colocar em funcionamento os procedimentos obrigatórios e necessários para a prevenção, e também foram ouvidos os funcionários onde questionavam a dificuldade de trabalho e de fornecimento de EPIs pelas empresas .

Foram visualmente constatados as utilizações de equipamentos de acordo com as normas de segurança.

Essas dificuldades foram analisadas na prática e colocadas neste relato de acontecimentos nos canteiros, também foram apresentados os números que seguem nos acidentes de trabalho, a norma que regulamenta o custo benefício, as dificuldades que atrapalham e influenciam no custo da obra, bem como, os passos para implementação de um canteiro de obras segundo as normas regulamentadoras.

Palavras-chave: construção civil, segurança.

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the high incidence of accidents at the construction site and the difficulties that small businesses have in deploying safety procedures and hygiene according to Regulatory Standard 18 (NR-18). Opportunity to search the spot of main events in the works and the main factors for them to happen. It was dedicated to this work, the presence of three construction sites in the city of Jales, Sao Paulo State, where you can hear both sides present a construction site, which reported business difficulties in putting into operation mandatory procedures and necessary for prevention, and were also heard the engineering questioned where the difficulty of work and provision of EPIs by the companies. Were visually observed the use of equipment according to safety standards. These difficulties were analyzed and put into practice in this account of events in the works , were also presented the numbers that follow in accidents at work, the norm that regulates the cost benefit, the difficulties that hinder and influence the cost of the work, as well as ,the steps for implementation of a construction site in accordance with regulatory standards.

Keywords: construction, safety.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.

BEAT - Boletim Estatístico de Acidentes do Trabalho.

CAT - Comunicação de Acidentes do Trabalho.

CIPA - Comissão Interna de Prevenção a Acidentes.

CLT - Consolidação das Leis do Trabalho.

CNAE - Código Nacional de Atividade Econômica.

CTI - Centro de Terapia Intensiva.

INSS - Instituto Nacional de Seguro Nacional.

MPAS - Ministério da Previdência e Assistência Social.

MTb - Ministério do Trabalho.

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego.

NBR - Norma Brasileira.

NR - Norma Regulamentadora.

OIT - Organização Internacional do Trabalho.

PCA - Programa de Controle Auditivo,

PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.

PPRA-Plano de Prevenção de Riscos Ambientais

ROCSS - Regulamento da Organização e do Custeio da Seguridade Social.

SAT - Seguro Acidente do Trabalho.

SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho.

SIVAT - Sistema de Vigilância de Acidentes do Trabalho.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.0-Tipos de Canteiros	16
Figura 2.0- Grau de risco	23
Figura 3.0- Tempo integral	27

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.0– Motivo de ocorrência de acidentes.....	18
--	-----------

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE GRÁFICOS

INTRODUÇÃO	12
1.0-REVISÃO DA LITERATURA.....	14
1.1-CANTEIRO DE OBRAS PRÉ-PENSADO	14
1.2-TIPOS DE CANTEIRO DE OBRAS	16
1.3-PRINCIPAIS ACIDENTES E ESTATÍSTICAS	17
1.3.1-PROBLEMAS REFERENTES À MÃO DE OBRA.....	19
1.4-PREVENÇÕES: COMO PREVENIR ACIDENTES EM CANTEIRO DE OBRAS.21	
1.5-NORMAS A SEREM SEGUIDAS	24
1.5.1 -DEMONSTRATIVO DA OBRIGATORIEDADE DO PROFISSIONAL ESPECIALIZADO	25
1.6 CANTEIROS DE OBRAS-ESTUDO PRELIMINAR DE IDENTIFICAÇÃO.....	28
1.6.1 IMPLANTANDO A NORMA REGULAMENTADORE NÚMERO DEZOITO – NR 18	30
1.7 PADRONIZAÇÃO E SUA INTERFERÊNCIA	31
1.7.1 PADRONIZAÇÃO	31
1.7.2 – BENEFÍCIOS DE PADRONIZAÇÃO.....	31
1.8 CUSTO BENEFÍCIO DA IMPLANTAÇÃO DA SEGURANÇA	37
1.8.1 – CUSTO DA SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	37
1.8.1.1-Terminologia	37
1.8.1.2 -Classificação.....	38
1.9 - IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS EM SEGURANÇA DO TRABALHO	41
1.9.1- Custos de implantação	41
1.9.2- Instalações % do custo total da obra	42
1.9.3- Custos de manutenção	43
1.9.4- Custos de avaliação	43

1.9.5- Custo da garantia da segurança e higiene do trabalho	43
1.9.6- PLANILHA DE CUSTOS.....	44
1.9.7- Discriminação e unidades.....	44
1.9.8- FASES DE IMPLANTAÇÃO	46
1.9.9- Considerações Gerais	46
2.0-MATERIAIS E MÉTODOS.....	52
3.0-RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
4.0-CONCLUSÕES.....	54
5.0-REFERÊNCIAS.....	55

INTRODUÇÃO:

A Segurança da obra e a prevenção de acidentes estão associadas ao processo produtivo em um ambiente de trabalho. Sob condições adequadas, proporcionam ao trabalhador direcionar toda a sua potencialidade e desenvoltura ao trabalho, minimizando os riscos e a possibilidade de acidentes.

A segurança do trabalho passa a ter uma importância fundamental para que se consiga os mais altos índices de produção e produtividade, mesmo assim, ainda hoje, algumas empresas acreditam que ignorando a segurança e saúde no trabalho, podem diminuir os custos da obra, buscando diretamente apenas os resultados da produção, sem priorizar a diminuição dos riscos que incidem nos locais de trabalho, e ao mesmo tempo eximem-se de implantar a NR-18 (Norma Regulamentadora nº 18) e não oferecem condições mínimas de segurança como: treinamento, sinalização e o uso dos EPIs (Equipamentos de Proteção Individuais) no canteiro de obras.

O objetivo inicial deste trabalho foi identificar os custos que incidem na aquisição dos EPIs e EPCs (Equipamentos de Proteção Coletivos), manutenção de máquinas e equipamentos, palestras, além de tentar mostrar, que ao contrário do que os empresários pensam, os custos de segurança do trabalho não são tão onerosos no orçamento da obra, pois através de coletas de dados, cientificamente, o custo de implantação de um programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT) está entre 1,5 a 3,0% do custo global da obra de acordo com a sinduscon.

([www.sindusconro.com.br/site/BDI\(CREA\).doc](http://www.sindusconro.com.br/site/BDI(CREA).doc) – acessado dia 15/08/2010)

Além disso, muitos equipamentos como EPIs e EPCs serão reaproveitados em outras obras, diluindo esses custos, minimizando assim o valor total da construção.

A justificativa para a implantação da segurança do trabalho no canteiro de obras, torna-se um aspecto, muitas vezes, não observado pelos empresários, e é o conseqüente aumento da produção dos colaboradores, a diminuição do número de afastamento do trabalho por benefício do INSS (Instituto Nacional de Seguridade Social), a diminuição das perdas de materiais, dos danos às máquinas e aos equipamentos, além da satisfação final do cliente, por cumprir a obra na data esperada.

Pode-se somar a tudo isso a imagem extremamente positiva que os funcionários e a sociedade em geral terão da empresa, além do fato de estarem isentas das “elevadas” multas emitidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego e o eventual atraso provocado por embargos na execução.

1.0-REVISÃO DA LITERATURA

1.1- O CANTEIRO DE OBRAS “PRÉ PENSADO”

Para a implantação de um programa de prevenção de acidentes e higiene do trabalho no canteiro de obras, deve-se observar fielmente as normas regulamentadoras. Deveria ser uma regra geral, principalmente em pequenas empresas, devido à dificuldade financeira ou mesmo falta de planejamento e conhecimento de diretores e engenheiros.

Um dos principais objetivos das empresas é o perfeito funcionamento e andamento da sua obra, pois, assim, evitando percalços, a empresa pode cumprir o cronograma e ficar dentro do planejado. A segurança do trabalho é parte integrante para o bom funcionamento do plano geral. É regra geral que, antes de iniciar uma nova obra, as empresas estejam preparadas para o risco de acidente e que tenham tudo definido antes de iniciá-la, mesmo que demore um pouco mais no começo, certamente influenciará diretamente na conclusão da mesma.

A prevenção de acidentes é a melhor solução, junto à proteção à integridade física de seus funcionários, regra esta muitas vezes esquecida ou deixada de lado, mas que no andamento futuro irá interferir de diversas maneiras nas soluções adotadas na obra, principalmente, custo e término.

A qualificação profissional tornou-se o processo mais desejado e eficiente para a mudança no cotidiano crítico das empresas no Brasil, a falta de mão de obra qualificada, tanto nos cargos que exigem menor conhecimento até os cargos de direção e chefia, tudo isto, afetará diretamente o objetivo a ser alcançado: ACIDENTE ZERO.

Primariamente, há a necessidade de elaborar o mapa de riscos, que é uma atribuição da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), determinada pela NR-5 (norma regulamentadora) e tem objetivos de reunir as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico do que está ocorrendo em relação à segurança e saúde na empresa e possibilitar a troca e divulgação de informações entre os trabalhadores, bem como estimular sua participação nas atividades de prevenção.

Na construção civil, principalmente em empresas de grande porte é necessário realizar o mapa de riscos, por etapa, facilitando a fiscalização e a

implantação do mesmo, excetuam-se empresas de pequeno porte, onde se pode facilmente realizá-lo como um todo, assemelhando-se ao tamanho da obra e diminuindo o custo de implantá-lo.

Pode-se considerar, assim, que indústria da construção civil não vem acompanhando o mesmo desenvolvimento tecnológico e gerencial observado em outras áreas.

Verifica-se, por exemplo, que as inovações tecnológicas relacionadas ao projeto, aos materiais e às técnicas construtivas vêm crescendo nos últimos anos, mas o mesmo não pode ser dito sobre a execução e as condições de trabalho.

Conforme apontado por Silva et al. (1993), existe uma grande diferenciação no que diz respeito à concepção do projeto, sua execução e às condições de trabalho.

Enquanto os projetos, especificações de materiais e técnicas construtivas, tendem a uma crescente sofisticação, em contrapartida, a execução, as ferramentas disponíveis e as condições de trabalho permanecem, muitas vezes, rudimentares e improvisadas, não por falta de material, mas sim de investimento.

Em seu estudo (CRUZ, 1998) assinala que, adicionalmente, o gerenciamento de segurança e saúde ocupacional ainda gera problemas, especialmente devido à dificuldade da gerência em utilizar abordagens mais modernas na concepção de ferramentas de apoio à gestão de risco, além do pouco suporte teórico oferecido ao setor, e da ampla difusão de uma cultura de negação do risco.

Esses fatores acabam por dificultar não apenas o gerenciamento de um empreendimento, mas principalmente o gerenciamento dos riscos ocupacionais inerentes a ele. De modo geral, e em grande parte como consequência disso, a própria dinâmica do processo construtivo não favorece uma abordagem apropriada para a atenção que seria necessária à segurança do trabalhador.

Na opinião de Massera (2005), a gestão em saúde e segurança do trabalho não pode ser alcançada apenas com programas, mas com mudanças contínuas de comportamento. Já na visão de Geller (1994), fatores comportamentais e pessoais representam a dinâmica humana da segurança ocupacional.

Nota-se que a falta do costume é um dos entraves, se já estivesse na visão do empresário e dos colaboradores, tornar-se-ia rotineira e de fundamental importância para a obtenção do resultado esperado.

1.2- TIPOS DE CANTEIROS DE OBRAS

De acordo com Illingworth (1993), os canteiros de obra podem ser enquadrados em três seguintes tipos: restritos, amplos e longos e estreitos.

Na figura 1.0 é caracterizado cada um destes tipos.

Tipo	Descrição
1. Restritos	A construção ocupa o terreno completo ou uma alta percentagem deste. Acessos restritos.
Exemplos	Construções em áreas centrais da cidade, ampliações e reformas
2. Amplos	A construção ocupa somente uma parcela relativamente pequena do terreno. Há disponibilidade de acessos para veículos e de espaço para as áreas de armazenamento e acomodação de pessoal.
Exemplos	Construção de plantas industriais, conjuntos habitacionais horizontais e outras grandes obras como barragens ou usinas hidroelétricas.
3. Longos e estreitos	São restritos em apenas uma das dimensões, com possibilidade de acesso em poucos pontos do canteiro.
Exemplos	Trabalhos em estradas de ferro e rodagem, redes de gás e petróleo, e alguns casos de obras de edificações em zonas urbanas.

Figura 1.0- Tipos de canteiro, (Illingworth 1993)

O primeiro tipo de canteiro (restrito) é o mais freqüente nas áreas urbanas das cidades, especialmente nas áreas centrais. Devido ao elevado custo dos terrenos nessas áreas, as edificações tendem a ocupar uma alta percentagem do terreno em busca de maximizar sua rentabilidade.

Em decorrência disto, Illingworth (1993) afirma que os canteiros restritos são os que exigem mais cuidados no planejamento, devendo-se seguir uma abordagem criteriosa para tal tarefa.

Illingworth (1993) destaca duas regras fundamentais que sempre devem ser seguidas no planejamento de canteiros restritos: "(a) sempre atacar primeiro a fronteira mais difícil; (b) criar espaços utilizáveis no nível do térreo tão cedo quanto possível".

Podemos considerar que a primeira regra recomenda-se que a obra inicia a partir da divisa mais problemática do canteiro. Tendo como principal objetivo evitar que se tenha de fazer serviços em tal divisa nas fases posteriores da execução, quando a construção de outras partes da edificação, dificulta o acesso a este local.

Portanto, os motivos que podem determinar a criticalidade de uma divisa são vários, tais como a existência de um muro de arrimo, vegetação de grande porte ou um desnível acentuado.

Já na segunda regra aplicam-se especialmente as obras nas quais os subsolos ocupam quase a totalidade do terreno, dificultando, na fase inicial da construção, a existência de um *layout* permanente. Exige-se, assim, a conclusão, de espaços utilizáveis ao nível do térreo, os quais possam ser aproveitados para locação de instalações provisórias.

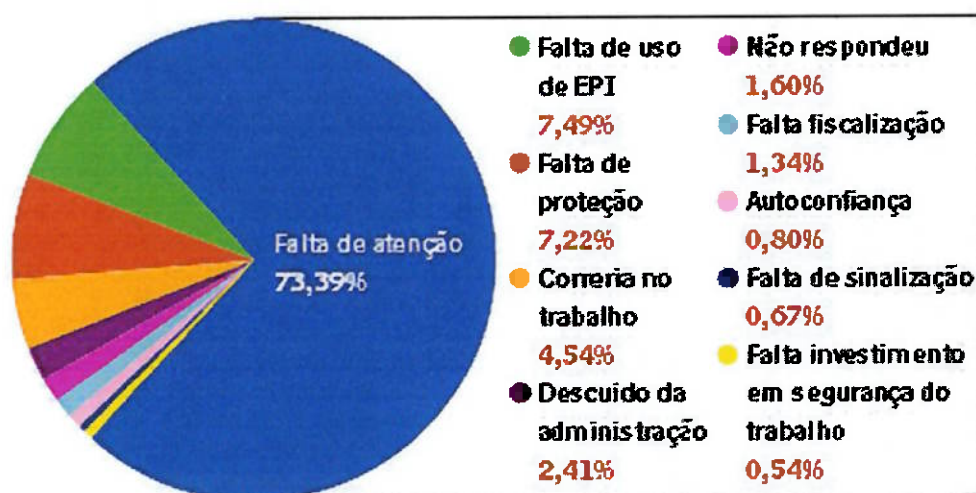
1.3- PRINCIPAIS ACIDENTES E ESTATÍSTICAS RELATIVAS AO CANTEIRO DE OBRAS

Estudo encomendado pelo Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil de São Paulo revela que falta de atenção responde por 73,39% das ocorrências, conforme gráfico 1, que segue.

O Sintracon – SP apresentou uma pesquisa que aponta a falta de atenção dos trabalhadores como a principal causa de acidentes de trabalho nos canteiros de obras. O estudo foi realizado pelo IEC (Instituto de Ensino e Cultura) e entrevistou 659 operários na cidade de São Paulo.

Ainda de acordo com o Sinduscon, os motivos que levam ao óbito são em sua maioria, a falta de treinamento dos operários, fiscalização insuficiente, desrespeito às normas reguladoras e às leis trabalhistas. (Publicado em: 13 de Maio de 2010).

GRÁFICO – 1. Motivo de ocorrências de acidentes



<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/153/imprime158481.asp>

. Para os operários, a falta de atenção responde por 73,39% das causas das ocorrências, seguida da falta do uso de equipamentos de proteção individual (7,49%), da falta de proteção (7,22%) e do descuido dos gestores de obras (2,41%).

Conforme Ramalho (Sintracon-SP), a pesquisa serve para mostrar quais os pontos o sindicato tem de 'atacar' para evitar que ocorram acidentes, e afirma também que

[...] vários aspectos não foram esclarecidos ainda. Sabemos que a maior causadora das ocorrências é a falta de atenção, mas que falta de atenção é essa? De onde e por que ela acontece (<http://www.tuboza.com.br/noticias/pesquisa-agenda-principais-causas-dos-acidentes-nos-canteiros-de-obras>).

Para o auditor fiscal de trabalho Juarez Correia, da Superintendência Regional do Trabalho e Emprego de São Paulo, do Ministério do Trabalho e Emprego, a interpretação dos trabalhadores pode estar equivocada, e explica :

Não estou afirmando que a pesquisa está errada, acredito, aliás, que está certa. Mas o trabalhador não tem informação suficiente para analisar que os acidentes podem surgir nos canteiros por falta de investimento da empresa, de uma política interna de prevenção, de treinamento, de uma série de outros fatores dos gestores. (CORREIA, 05/08/2009)

Ainda hoje é uma discussão que acontece no Brasil, difícil é buscar a solução dos problemas, nota-se claramente, que cada um tem um interesse específico, por um lado avançamos em, e por outro lado apertamos a fiscalização, importante seria se houvesse a conscientização e a oportunidade de reclamarmos, caso houvesse falhas onde trabalhamos, coisa que não acontece por simples fato de as pessoas temerem ser despedidas arbitrariamente.

1.3.1- PROBLEMAS REFERENTES À MÃO DE OBRA – FALTA DE QUALIFICAÇÃO

Segundo pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas (JORNAL O GLOBO 27/05/2010), os trabalhadores são, em sua maioria, procedentes da área rural, advindos principalmente da região Nordeste do país e concentrando-se na região Sudeste.

O que esses trabalhadores têm em comum são as motivações pelas quais migram, e entre as razões apresentadas, podemos destacar:

- a. Ausência de recursos financeiros;
- b. Pouca oferta de emprego;
- c. Más condições de vida no local de origem;
- d. Desejo de conhecer a “cidade grande”;
- e. Procura de melhores salários.

Ocasionalmente assim, uma grande migração de indivíduos, deixando seus familiares (economicamente dependentes) nas cidades de origem, muitas vezes, concordando em trabalhar o máximo de horas extras possíveis, pois assim, eles terão a oportunidade de elevar ao máximo seus ganhos e mandar o máximo de dinheiro para o custeio das despesas da família.

Considerando a realidade citada, só tem a facilitar a vida do empregador que, sem aumentar o número de empregados, tenta obedecer ao

cronograma previsto para execução de serviços, mas por outro lado, dificulta a utilização das normas de segurança, que nem sempre são cumpridas, contudo, é freqüente a sobrecarga de trabalho devido à necessidade do trabalhador em aumentar sua receita.

Outro aspecto desse grupo de trabalhadores é ser composto, sobretudo por jovens.

Sua grande maioria é contratada como servente de pedreiro, o que os leva a desempenhar todo e qualquer tipo de trabalho. Assim o número de acidentes é grande em consequência do pouco treinamento que recebem, aí incluído o referente à segurança do trabalho. Soma-se a isso o fato também de terem um baixo nível de aprendizado escolar formal.

Segundo CORREIA (2009), as qualificações das pessoas para a prevenção de acidentes devem ser levadas em consideração no preparo e na execução de qualquer tarefa, coisa que nem sempre acontece, oferta e procura a todo tempo, valor de serviço e mão de obra.

Pode-se notar que o nível de escolaridade ainda não é o ideal, o que faz com que os trabalhadores, em muitos casos, tenham dificuldade até para identificar as sinalizações existentes na obra, passando a fazê-lo mais por condicionamento do que por conhecimento. Observa-se, no entanto, que o índice dos que lêem e escrevem sem problema tem se sobressaído, criando assim uma expectativa de melhora em longo prazo.

Ainda permanecendo um número elevado de trabalhadores sem nenhuma escolaridade ou com um grau muito baixo de escolaridade. O índice de trabalhadores cursando o ensino médio é muito inferior ao dos que cursam ou cursaram o ensino fundamental. Este é um item que causa muita preocupação, uma vez que a falta de conhecimento básico é um dos fatores preponderantes da ineficácia na execução de tarefas, muitas vezes simples, mas que exigem o mínimo de conhecimento.

Os motivos de ingresso na construção são os mais variados possíveis, porém, o que prevalece, é o de que se pode iniciar e geralmente inicia-se como servente, e para este cargo nem sempre é exigida experiência anterior, o que gera preocupação na execução dos serviços realizados diariamente.

1.4 - PREVENÇÃO: COMO PREVENIR ACIDENTES EM CANTEIRO DE OBRAS - NORMAS LEGAIS

Em respeito a normas legais, e considerando a prevenção de acidentes a melhor solução para promoção da saúde e proteção da integridade física dos trabalhadores no canteiro de obras, deve analisar alguns aspectos como:

O canteiro de obras é uma estrutura que muda com o desenvolvimento da obra. Enquanto a obra está sendo executada, o canteiro de obras assume características e formas especiais (MUTHER 1978)

Considera como base para o projeto de qualquer instalação a resposta a CINCO questões, com informações sobre o produto:

1. O que será produzido?
2. Quanto de cada item será produzido?
3. Como serão produzidos os itens?
4. Quais os serviços de apoio à produção que serão necessários?
5. Quando os itens serão produzidos?

As diversas estratégias existentes para o planejamento do canteiro, se complementam em alguns casos, e se superpõem em outros, não existindo porém, uma integração do projeto do produto e da produção, como base para desenvolvimento do planejamento do canteiro de obras, que consideramos fundamental para a obtenção de resultados mais eficientes e eficazes.

A pesquisa de campo realizada, possibilitou a identificação de diferentes procedimentos, utilizados para o projeto e funcionamento dos canteiros de obras, muitas vezes em completo desacordo com as normas existentes, permitindo verificar que os aspectos relativos ao recebimento, armazenamento e movimentação de materiais, são os que mais problemas acarretam ao funcionamento eficiente dos canteiros.

A discussão sobre as propostas existentes, relacionadas ao projeto do canteiro de obras, tem como objetivo o conhecimento de outras experiências e, a

identificação dos principais aspectos recomendados por outros pesquisadores, de modo a enriquecer a metodologia apresentada neste trabalho, através da sua incorporação à metodologia, ou pela possibilidade de sua utilização como ferramenta complementar.

O conhecimento da realidade existente nos canteiros de obras, desde a elaboração do projeto, até a sua implantação e operação, tem como objetivo a identificação dos procedimentos utilizados e das dificuldades e problemas para a o seu funcionamento, como forma de orientação ao desenvolvimento da metodologia proposta, de modo que possa oferecer condições para a solução dos problemas existentes, através de um projeto adequado do canteiro de obras.

Em relação às medidas de segurança e higiene do trabalho, destacamos, segundo a Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança :

CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes)

- a. Ordens de serviço sobre segurança e medicina do trabalho;
- b. Qualificação profissional;
- c. SESMT (Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho)

Separadamente:

A CIPA é um órgão interno da empresa, divulgadora das normas de segurança e realizadora de algumas funções executivas estabelecida nas legislações de segurança em vigor, ela elabora mapa de riscos, discute acidentes ocorridos, faz reuniões entre funcionários, orienta e atribui funções.

Grau de Risco	Nº de Empregados no Estabelecimento \ Nº de Membros da CIPA		20 a 50	51 a 100	101 a 500	501 a 1000	1001 a 2500	2501 a 5000	5001 a 10.000	Acima de 10.000 para cada grupo de 2.500 acrescentar
1	Representantes do Empregador					2	3	4	5	1
	Representantes dos Empregados					2	3	4	5	1
2	Representantes do Empregador			1	2	3	4	5	6	1
	Representantes dos Empregados			1	2	3	4	5	6	1
3	Representantes do Empregador		1	2	4	6	8	10	12	2
	Representantes dos Empregados		1	2	4	6	8	10	12	2
4	Representantes do Empregador		1	3	4	6	9	12	15	2
	Representantes dos Empregados		1	3	4	6	9	12	15	2

Figura 2- Grau de risco

fonte: NR5

Conforme a figura 2 mencionada, as ordens de serviço sobre segurança universalizam responsabilidades, não só sobre segurança e saúde do trabalhador, mas também sobre os processos de execução dos serviços.

Ao SESMT (NR-4) cabe a centralização do planejamento da segurança em consonância com a produção e também atua na descentralização da execução.

Já qualificação profissional, como menciona no item anterior, envolve todos os níveis de atribuições, inclusive chefia; item principal na execução da prevenção.

A participação de toda a empresa para que estes itens sejam implantados, vai desde a qualificação do funcionário, para saber o que pode e o que não pode entender e o que é ensinado, até a gerência, que dá oportunidade para alguns funcionários desenvolverem frentes de segurança e terem acesso aos amigos funcionários.

1.5- NORMAS A SEREM SEGUIDAS

O planejamento de medidas preventivas a serem realizadas nas empresas é estabelecido principalmente pela norma regulamentadora NR -18, junto com outras normas que auxiliam na implantação e processos, como por exemplo, PPRA, PCMAT.

A elaboração dos programas em conjunto faz-se antes da implantação de um canteiro de obras.

Apesar de ser implantado antes, temos que adequá-lo com o tempo, assim que surgirem novas necessidades e fatos ainda não previstos.

Consideramos que usualmente, em pequenas empresas não se segue fielmente a implantação de normas, apesar de obrigatórias facultam número de empregados e terceirizam empresas nesta área, que muitas vezes são empresas de fachada, visto que a fiscalização, apesar de ser rígida, não alcança um país de dimensões avantajadas como o nosso.

Os dados relacionados acima nos levam a seguir a norma e assim relatar tal ocorrência ao Ministério do Trabalho e Emprego, antes do início da obra com algumas informações como endereço, número de funcionários, tipo de obra e outros.

Observando que se um canteiro de obras tem mais de vinte trabalhadores, então, seremos obrigados a observar o cumprimento do PCMAT (Programa de Condições e Meio ambiente de Trabalho na Indústria de Construção), e da norma número nove – Plano de Prevenção de Riscos Ambientais)- PPRA, sendo eles feitos por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho, e sua implementação é de responsabilidade do empregador ou condomínio.

O PPRA é obrigatório por parte de todos os empregadores e instituições que admitirem trabalhadores como empregados, visando à preservação da saúde e da integridade dos mesmos, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho.

Cabe ressaltar que o Empregador deve estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA, como atividade permanente da empresa ou

instituição, e aos trabalhadores, colaborar e participar na implantação e execução, seguindo as orientações do grupo de trabalho e implantação das normas.

O PCMSO- Plano de Controle Médico de Saúde Ocupacional- NR-7 é parte do conjunto mais amplo de iniciativas da empresa, no campo da saúde dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NRs.

O PCMSO - Estabelece o controle de saúde físico e mental do trabalhador, em função de suas atividades, e obriga a realização de exames médicos admissionais, de mudança de função e de retorno ao trabalho, estabelecendo ainda a obrigatoriedade de um exame médico periódico. As empresas (ou condomínios) com até 25 empregados, não estão obrigadas a manter um médico coordenador do PCMSO, estando ainda desobrigadas de elaborar o relatório anual. Como está obrigada à realização dos exames médicos acima mencionados, a obrigação poderá ser cumprida mediante convênio com empresas especializadas/credenciadas em medicina do trabalho.

Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores com empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

Esta NR estabelece os parâmetros mínimos, diretrizes gerais a serem observados na execução do PCMSO, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

Caberá à empresa contratante de mão-de-obra prestadora de serviços, informar a empresa contratada, os riscos existentes e auxiliar na elaboração e implementação do PCMSO nos locais de trabalho onde os serviços estão sendo prestados.

1.5.1 - DEMONSTRATIVO DA OBRIGATORIEDADE DO PROFISSIONAL ESPECIALIZADO

Todos os membros do SESMT devem ser empregados da empresa – Tempo integral. O dimensionamento do SESMT vincula-se à gradação do risco da atividade principal e ao número total de empregados do estabelecimento.

Conforme Portaria número um, de doze de maio de mil novecentos e noventa e cinco, a Indústria da Construção passou a fazer parte do Grupo de Grau de Risco quatro, com alguns serviços , de menor porte, fazendo parte do Grupo de Grau de Risco três.

DIMENSIONAMENTO DO SESMT

Grau de Risco	Número de empregados no estabelecimento	50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1000	1001 a 2000	2001 a 3500	3501 a 5000	Acima de 5000 para cada grupo de 4000 ou fração acima de 2000**
1	Técnico Seg. Trabalho Engenheiro Seg. Trabalho Aux. Enferm. do Trabalho Enfermeiro do Trabalho Médico do Trabalho				1	1	1 1*	2 1 1 1*	1 1*
2	Técnico Seg. Trabalho Engenheiro Seg. Trabalho Aux. Enferm. do Trab. Enfermeiro do Trab. Médico do Trabalho				1	1 1*	2 1 1 1	5 1 1 1	1 1*
3	Técnico Seg. Trabalho Engenheiro Seg. Trabalho Aux. Enferm. do Trab. Enfermeiro do Trab. Médico do Trabalho		1	2	3 1*	4 1 1	8 1 2 1	6 2 1 1	3 1 1 1
4	Técnico Seg. Trabalho Engenheiro Seg. Trabalho Aux. Enferm. do Trab. Enfermeiro do Trab. Médico do Trabalho	1	2 1*	3 1*	4 1 1	5 1 1	8 2 2 2	10 3 1 1 3	3 1 1 1

Figura 3.0- Tempo integral

FONTE:NR5

(*) - Tempo Parcial (mínimo de três horas);

(**) - O dimensionamento total deverá ser feito levando-se em consideração o dimensionamento de faixas de 3501 a 5000 mais o dimensionamento do(s) grupo(s) de 4000 ou fração acima de 2000.

Obs.: Hospitais, ambulatórios, maternidades, casas de saúde e repouso, clínicas e estabelecimentos similares com mais de 500 (quinhentos) empregados deverão contratar um enfermeiro de trabalho em tempo integral.

1.6 - CANTEIROS DE OBRAS (ESTUDO PRELIMINAR DE IDENTIFICAÇÃO).

Cabe neste estudo, identificar onde estão os problemas de vital importância que deveremos considerar, de acordo com a Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança, respeitando o que diz a norma regulamentadora número dezoito, o estudo preliminar do Canteiro de Obras, ainda na fase de planejamento, temos diversos itens de vital importância. Entre eles:

A) Ligações de água, energia elétrica, esgoto e telefone, devendo ser solicitadas, junto às respectivas Concessionárias, as informações necessárias.

B) Localização e dimensionamento, em função do volume da Obra, de áreas para armazenamento de materiais a granel (areia, brita e cimento).

C) Localização e dimensionamento, em função do efeito máximo previsto para a Obra, das Áreas de Vivência, com as seguintes instalações:

- ✓ Sanitários;
- ✓ Vestiários;
- ✓ Alojamento;
- ✓ Local de Refeições;
- ✓ Cozinha (quando for previsto o preparo de refeições);
- ✓ Lavanderia;
- ✓ Área de Lazer;
- ✓ Ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores.

D) Localização e dimensionamento das centrais de:

- ✓ Massa (betoneira);
- ✓ Mini-central de concreto, quando houver;
- ✓ Armação de Ferro;
- ✓ Serra Circular;
- ✓ Armação de forma;
- ✓ Pré-montagem de Instalações;
- ✓ Soldagem e Corte a Quente;
- ✓ Outras.

E) Localização e dimensionamento dos Equipamentos de Transporte de Materiais e Pessoas:

- ✓ Grua;
- ✓ Elevador de Transporte de Materiais (Prancha);
- ✓ Elevador de Passageiros (Gaiola).

F) tapumes ou barreiras para impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços;

7) Verificação das diversas interferências com a comunidade e vice versa;

G) Análise cronológica da instalação do Canteiro e das atividades de Máquinas e Equipamentos fixos, para determinar, com antecedência, sua disposição e construção.

1.6.1 - IMPLANTANDO A NORMA REGULAMENTADORA DEZOITO - NR -18.

De acordo com dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT) (<http://meusalario.uol.com.br/main/saude/acidentes-de-trabalho-brasil-e-o-quarto-em-numero-de-mortes-> acessado em 10/08/2010) que, desde 2003, adotou 28 de abril como Dia Mundial da Segurança e Saúde no Trabalho, ocorrem anualmente 270 milhões de acidentes de trabalho em todo o mundo. Aproximadamente 2,2 milhões deles resultam em mortes. No Brasil, segundo o relatório, são 1,3 milhão de casos, que têm como principais causas o descumprimento de normas básicas de proteção aos trabalhadores e más condições nos ambientes e processos de trabalho.

Segundo o estudo da OIT, o Brasil ocupa o 4º lugar em relação ao número de mortes, com 2.503 óbitos. O país perde apenas para China (14.924), Estados Unidos (5.764) e Rússia (3.090).

Na década de 1970, o Brasil registrava uma média de 3.604 óbitos para 12.428.826 trabalhadores. Nos anos 1980, o número de trabalhadores aumentou para 21.077.804 e as mortes chegaram a 4.672. Já na década de 1990, houve diminuição: 3.925 óbitos para 23.648.341 trabalhadores.

O Anuário Estatístico da Previdência Social de 2006, último publicado pelo INSS, mostra que número de mortes relacionadas ao trabalho diminuiu 2,5%, em relação ao ano anterior. Entretanto, os acidentes de trabalho aumentaram e ultrapassaram os 500 mil casos.

Segundo a Confederação Nacional da Indústria – CNI – estima-se

[...] que 80% dos acidentes e doenças profissionais que ocorrem no mercado formal, não são registradas, principalmente quando não são graves, além do fato de que os trabalhadores informais, que representam 57% da força de trabalho brasileira, não entram em qualquer estatística (informativo do CONFEA - agosto de 1999).

Esta realidade é agravada, quando se observa que os números são relativos apenas aos acidentes registrados, e, portanto subestimados, poderiam ser bem maiores, visto que a maioria dos empregadores não registra seus acidentes, tentando esquivar-se de represálias.

1.7- PADRONIZAÇÃO E SUA INTERFERÊNCIA

1.7.1 – PADRONIZAÇÃO

Em meio às diversas estratégias gerenciais, cujo uso se disseminou no movimento pela qualidade total, a padronização destaca-se como uma das mais importantes e mais eficientes, podendo trazer uma série de benefícios à empresa e facilitando as atividades de planejamento, controle e execução.

Contudo, a padronização não é uma estratégia a ser utilizada indiscriminadamente em qualquer situação, fazendo-se necessário um estudo criterioso da sua real necessidade e profundidade de implantação.

1.7.2 – BENEFÍCIOS DA PADRONIZAÇÃO

Pode haver variações significativas nas instalações de canteiro, conforme o tipo de obra. Um prédio de apartamentos, um conjunto habitacional, uma estrada, uma usina hidroelétrica ou uma planta industrial, podem apresentar canteiros tão distintos quanto as tecnologias empregadas.

Deste modo, a padronização deve ser encarada como uma estratégia a considerar em maior ou menor grau, sendo mais recomendada para empresas que

constroem obras com tipologia e tecnologia semelhantes, como é o caso da grande maioria das construtoras e incorporadoras de edificações.

Conforme Maia et al. (1994), dentre os principais critérios para determinar os processos a serem padronizados na construção de edifícios devem estar a sua importância em termos de custo e o grau de repetição. A padronização das instalações de canteiro é fortemente justificada e recomendada pelo segundo critério (repetição), pois qualquer obra, independentemente do porte ou tecnologia, necessita de tais instalações.

Para empresas que constroem obras com características semelhantes, a repetição assume um caráter ainda mais forte, existindo a possibilidade das instalações de canteiro ser praticamente idêntica em todas as obras, respeitada as particularidades intrínsecas ao *layout* de cada canteiro. Especificamente no que diz respeito às instalações de canteiro,(HABITARE 2006) , a padronização pode trazer os seguintes benefícios:

- ✓ diminuição das perdas de materiais, como decorrência do reaproveitamento, da melhor qualidade e da utilização mínima de componentes nas instalações (somente o especificado pelo padrão, nada mais);
- ✓ facilidade para o planejamento do *layout* dos novos canteiros, pois muitos dos padrões são dados necessários à realização da atividade;
- ✓ contribuição para a formação de uma imagem da empresa no mercado, lembrando que a qualidade do padrão é o fator que determina se esta imagem é positiva ou negativa;
- ✓ conformidade com os requisitos da NR-18 (SEGURANÇA...,2003), evitando multas e prevenindo acidentes;
- ✓ possibilidade de elaboração de um modelo básico de PCMAT

- ✓ (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho) a partir dos padrões estabelecidos.
- ✓ estabelecimento da base, a partir da qual o processo de introdução de melhorias nos canteiros é implantado.

A padronização dos canteiros pode ser normalmente realizada em um período que varia de dois a três meses, incluindo quatro etapas: diagnóstico, reuniões do grupo de padronização, elaboração do manual de padrões e elaboração do plano de implantação e controle.

Tendo em vista a padronização, (HABITARE 2006) o diagnóstico deve atingir os seguintes objetivos:

- (a) identificar padrões já existentes e padrões novos que necessitarão ser elaborados;
- (b) identificar as deficiências mais freqüentes e graves nos canteiros, as quais poderão ter seus respectivos novos padrões priorizados para implantação;
- (c) justificar a necessidade do trabalho de padronização e demonstrar a importância do planejamento do canteiro, a partir do relato dos problemas detectados.

Recomenda-se que no fechamento da etapa deve ser feita uma reunião (HABITARE 2006), contando com a presença de mestres, engenheiros de obra e diretores, sendo apresentadas e discutidas as conclusões do diagnóstico, além de sugeridas soluções para os problemas encontrados. Nesta reunião também devem ser definidos os participantes do grupo de padronização e quais instalações serão padronizadas.

Este grupo não deve ter um número excessivo de participantes (seis pessoas é um bom limite máximo), devendo envolver engenheiros, mestres-de-obras e técnicos em segurança. É fundamental que um ou mais dos componentes do

processo de planejamento de canteiros de obras do grupo detenha poder de decisão dentro da empresa, de forma que, com base nos recursos e necessidades da empresa, seja dada agilidade às decisões, facilitando o processo de implantação do padrão estabelecido.

Desde a primeira **reunião de padronização**, já devem ser definidos um coordenador e um responsável pela redação preliminar dos padrões estabelecidos, os quais deverão também elaborar o manual de padronização no seu formato final. Ao coordenador do grupo caberá conduzir as reuniões a partir de uma listagem dos itens a serem discutidos. As reuniões geralmente têm duração entre uma hora e uma hora e trinta minutos, recomendando-se que estas sejam realizadas semanalmente.

Segundo a Associação Nacional de Tecnologia e Ambiente Construído, a definição dos padrões deve considerar basicamente alguns fatores como:

1. A capacitação técnica e financeira da empresa, de modo a se planejar padrões viáveis de implantação;
2. A estratégia de produção (mesmo que esta só exista de forma implícita), de modo que os padrões sejam coerentes com as prioridades e objetivos estratégicos da empresa. Por exemplo, se a empresa visa reduzir custos com transporte de materiais pode ser interessante padronizar o uso de *pallets* no transporte de blocos e cimento;
3. Os requisitos da NR-18, para padronização das instalações de segurança e áreas de vivência.

Em relação à **elaboração do manual**, os padrões devem ser concebidos se assumindo que os mesmos têm caráter evolutivo, isto é, eles podem e devem ser alterados quando for viável implantar uma solução mais eficiente que a atual. Como decorrência das inevitáveis alterações, não é recomendável elaborar um manual único com todos os padrões, sendo mais interessante desagregá-los em diversos manuais particulares. Uma sugestão é agrupar os padrões em nove manuais, (HABITARE 2006) conforme a proposta apresentada a seguir:

- ✓ **Sistema construtivo das instalações provisórias;**
- ✓ **Instalações provisórias - acessos à obra:** tapumes, placa da empresa, portão para pessoas, portão para veículos, acesso coberto;
- ✓ **Instalações provisórias - áreas de vivência e de apoio:** plantão de vendas, guarita do vigia, escritório, almoxarifado, refeitório, vestiário e instalações sanitárias;
- ✓ **Segurança na obra - proteções contra quedas de altura:** escadas, escadas de mão, poços de elevadores, proteção contra queda na periferia dos pavimentos, aberturas no piso, bandejas salva-vidas, andaimes suspensos, elevador de passageiros;
- ✓ **Segurança na obra - elevador de carga;**
- ✓ **Segurança na obra - instalações complementares:** sinalização de segurança, EPI's e uniforme, caixa de capacetes para visitantes, instalações elétricas, proteção contra incêndio, serra circular;
- ✓ **Movimentação e armazenamento de materiais:** vias de circulação, entulho, produção de argamassa e concreto, armazenamentos de cimento, agregados, blocos, aço e tubos de PVC;
- ✓ **Planejamento de layout:** envolve diretrizes para dimensionamento e locação das instalações de canteiro; e
- ✓ **Manutenção da organização dos canteiros:** programa 5S. A redação dos padrões deve ser em linguagem simples e objetiva, priorizando-se a colocação de figuras. Também deve ser observada a necessidade de padronização da própria documentação, ou seja, de seus cabeçalhos, rodapés, caracteres alfanuméricos e capas. Caso a empresa já possua certificação com base nas normas da série ISO 9000, ou deseje obtê-la, os padrões dos canteiros devem observar a hierarquia e formato da

documentação da qualidade da empresa. Uma alternativa simples para a redação dos padrões consiste na redação dos mesmos sob a forma de *checklists*, os quais apenas referenciam as páginas do manual nas quais podem ser encontradas as figuras necessárias à sua interpretação.

- ✓ Após o término da elaboração dos manuais se faz necessário estabelecer um plano de **implantação e controle** dos padrões. Tal plano pode ser elaborado através da técnica do 5W2H (o que, quem, quando, onde, por quê, como?, quanto custa?), respondendo cada uma das sete questões para os padrões considerados prioritários.
- ✓ Além do plano de ação, outras medidas podem ser adotadas para facilitar a disseminação, implantação e controle dos padrões:
- ✓ Realização de reuniões de treinamento com mestres, engenheiros e encarregados não participantes do grupo de padronização. Tais reuniões têm o objetivo de divulgar o plano de implantação, evidenciar sua importância e explicar o conteúdo dos manuais, esclarecendo inclusive aspectos técnicos de cada padrão;
- ✓ Avaliar periodicamente a aplicação dos padrões em todas as obras da empresa. Esta tarefa pode ser feita utilizando-se *checklists* correspondentes aos padrões de cada manual; e
- ✓ Alterar os manuais sempre que algum padrão for modificado.

1.8 CUSTO BENEFÍCIO DA IMPLANTAÇÃO DA SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO NO CANTEIRO DE OBRAS

1.8.1 - CUSTO DA SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O presente capítulo tem por objetivo apresentar a sua terminologia, com relação à construção civil e à segurança do trabalho, bem como adaptar os conceitos da contabilidade de custos à engenharia civil. Inicialmente apresenta-se a terminologia geral de custos, mostrando-se em seguida suas classificações mais usuais e seu comportamento específico na construção civil e na segurança e higiene do trabalho.

1.8.1.1 – Terminologia

Custo é um termo geral que abrange os diferentes tipos de custos empregados por engenheiros, contadores, administradores, economistas e outros, como mostram as seguintes abordagens:

GIAMMUSSO (1991) descreve que “*Custo significa a importância necessária para que se obtenha certo bem ou serviço*”. No entanto LIMMER (1997) “*Custo são os recursos, expressos em termos de uma unidade monetária padrão, consumidos por atividades, ao longo do prazo de execução de um projeto*”.

O termo custo tem sido conceituado de diversas formas, tanto pela literatura contábil (economistas, administradores, contadores) quanto pela da construção civil (engenheiros). A expressão apresenta basicamente dois tipos de divergências: as *divergências conceituais*, onde a palavra custo é usada para se referir, de forma alternativa, a diversos conceitos, tais como despesas, gasto, desembolso etc.; e as *divergências semânticas*, pelas quais diferentes palavras são utilizadas para se referirem ao mesmo conceito.

Torna-se, portanto, necessário uniformizar a terminologia adotada neste trabalho, definindo-se de modo claro cada um desses conceitos:

- a) **Custo** – É o valor dos bens e serviços consumidos na produção de outros bens e serviços. Exemplo: o valor da mão-de-obra utilizada na execução de uma edificação;

b) **Desembolso** - É o pagamento (saída de recursos), com a finalidade de saldar compromissos resultantes da aquisição de bens e serviços;

Exemplo: o pagamento a um fornecedor de cimento.

c) **Desperdício** – Corresponde aos gastos incorridos, consumidos em atividades/funções que não possibilitam qualquer adição de valor ao produto e/ou ao resultado. Exemplo: pedras cerâmicas incompletas (trinchos) resultantes do assentamento em paredes ou pisos;

d) **Despesas** – É o valor dos bens e serviços, não relacionados diretamente com a produção de outros bens e serviços, consumidos num período determinado. Exemplo: despesas administrativas de uma empresa construtora.

e) **Gasto** – É todo o pagamento executado pela empresa, que compreende o valor dos bens e/ou serviço adquirido pela empresa num determinado período. Exemplo: o valor dos materiais comprados pela empresa no último mês;

f) **Perda** – É o valor dos bens ou serviços consumidos de forma anormal e involuntária;

Exemplo: o valor dos danos provocados por uma queda de um elevador com materiais.

1.8.1.2 - Classificação

Existem vários tipos de custos apresentados na literatura especializada. No entanto, segundo LIMMER (1997), concentramos nestes tipos:

a) **Custo total** – É o valor dos bens ou serviços consumidos para produzir um conjunto de unidades do produto.

b) **Custo unitário** – É o valor dos bens ou serviços consumidos para produzir uma unidade do produto. Ele é obtido através da divisão do custo total do serviço por sua respectiva quantidade. Esse custo é bastante utilizado na confecção dos orçamentos tradicionais, pois é o seu produto com os quantitativos obtidos nos projetos que determinam o custo total de cada serviço.

c) **Custo variável** – É o que varia, de forma proporcional e direta em função da quantidade ou da dimensão dos produtos produzidos. Em outras palavras, ele é constante por unidade do produto ou serviço.

d) **Custo fixo** – É aquele que permanece praticamente constante e independe, em curto prazo, das quantidades produzidas. Em termos unitários, ele diminui à medida que o volume de produção aumenta. Esse custo está relacionado com a capacidade de produção instalada, estando ela sendo utilizada ou não.

e) **Custo sem variável** - Modifica-se com a variação da quantidade produzida, porém de forma não proporcional. Esse tipo de custo pode ser considerado como tendo características tanto de custo fixo como de custo variável, sendo, por isso, o tipo mais comum em projetos de construção.

f) **Custo direto** - É aquele facilmente atribuível a um determinado produto.

g) **Custo indireto** – É aquele que apresenta algum grau de dificuldade para ser atribuído aos produtos.

h) **Custo de produção** – São oriundos do desenvolvimento das atividades de produção do produto, envolvendo todos os insumos necessários à execução da obra e todas as atividades necessárias ao seu processamento.

Basicamente são formados por:

- **Materiais** – São todos aqueles materiais utilizados na execução da obra. De acordo com LIMMER (1997), a participação dos materiais no custo total de produção de edificações atinge cerca de 60%, daí a sua importância no processo produtivo.

- **Mão-de-obra** – É a mão-de-obra empregada diretamente nos serviços das obras (processo construtivo). Ela contribuiu com um percentual aproximado de 35% a 40% do custo total de produção em obras de edificações, consoante LIMMER (1997).

- **Equipamentos** – São todos os equipamentos estáticos ou móveis, além das ferramentas, necessários à execução das obras. Eles são geralmente aplicados à obra através de aluguéis próprios ou de terceiros. Apresenta uma parcela insignificante de 2% do custo total de produção.

- i) **Custos gerais diretos da obra** – São os custos gerais de consumo na obra (energia elétrica, água, telefone, alimentação, materiais de limpeza, etc.), além dos custos relativos à administração da obra.

- j) **Custos indiretos de produção** – São todos os custos de produção não considerados diretos em relação às obras (materiais, mão-de-obra, equipamentos e custos gerais diretos da obra).

- k) **Custos da segurança e higiene do trabalho** - a influência da segurança e higiene do trabalho nos benefícios ou perdas pode ser altamente significativa, a médio e longo prazo. Por isso, é importante que a implantação de um sistema de segurança e higiene do trabalho seja avaliada economicamente. O principal objetivo de um tópico de custos no sistema de segurança e higiene do trabalho é proporcionar um meio de avaliar sua eficiência e estabelecer as bases para programas internos de melhorias. Os custos referentes à segurança e higiene do trabalho podem

ser divididos em custos para a obtenção da segurança e custos para garantia da segurança.

1.9 - IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS EM SEGURANÇA DO TRABALHO:

Os custos da Construção podem ser classificados basicamente em diretos e indiretos. Já os custos para obtenção da segurança e higiene do trabalho podem ser decorrentes de:

- Implantação;
- Manutenção;
- Avaliação;
- Falhas;
- Reprojetos.

As falhas não podem ser predeterminadas, pelo menos, no caso da segurança do trabalho que atua sempre com o objetivo maior de não ocorrerem falhas, e o reprojetos visa a corrigir as falhas e desvios do sistema de segurança. Quanto à sua classificação diante dos custos da construção civil, optou-se por caracterizá-los como custos indiretos.

1.9.1 - Custos de implantação

Segundo o modelo de PCMAT elaborado e tendo em vista sua inserção nas definições de custos para a obtenção de segurança e higiene do trabalho, os custos de implantação referem-se aos seguintes itens:

- Elaboração do PCMAT, que consta de memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, projeto de proteções coletivas, em conformidade com as etapas da execução da obra, especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas, cronograma de implantação de medidas preventivas, layout inicial do canteiro de obras e programa educativo;
- Aquisição de EPI;
- Execução e instalação de EPC;

- Aquisição e instalação de placas de sinalização;
- Aquisição de medicamentos.

1.9.2 - Instalações – percentual do custo total da obra.

Em relação ao custo percentual da obra, dividimos em duas etapas a seguir conforme planilha sinduscon ([www.sindusconro.com.br/site/BDI\(CREA\).doc](http://www.sindusconro.com.br/site/BDI(CREA).doc) – acessado dia 15/08/2010)

* Provisórias:

Tapumes, almoxarifado, refeitório, sanitário, vestiário, aluguel de contêiner.

1,25 % (um inteiro e vinte cinco centésimos)

* De Segurança do Trabalho:

Bandejas, proteção de escadas, tela para guincho, anteparo de madeira para poço de elevador, EPI, placas de sinalização.

1,75% (um inteiro e setenta e cinco centésimos)

Total 3,00 % (três por cento do total da obra)

Observamos que com relação aos custos provenientes das instalações provisórias, os itens de maior peso foram pela ordem: chapa de compensado, os armários metálicos para vestiários e o aluguel de contêiner para a fase inicial da obra. Já quanto aos custos oriundos das instalações de segurança, sobressaíram-se as bandejas, depois os demais.

É importante observar que todas as instalações citadas são passíveis de reaproveitamento de uma obra para outra, de modo que os percentuais podem decrescer.

Comparando-se os percentuais obtidos (instalações) com os percentuais dos outros itens que compõem o custo total de uma edificação (materiais e mão-de-obra, por exemplo), e, ainda, observando-se que nos outros itens não existe a possibilidade de reaproveitamento, pode-se dizer que, em razão

do baixo percentual e da sua grande importância, são falsos quaisquer argumentos de que os canteiros não podem ter as instalações logísticas (incluindo-se as áreas de vivência) necessárias, devido aos custos envolvidos.

1.9.3 - Custos de manutenção

Consideram-se todos os custos resultantes de medidas que visam a manter o sistema de segurança em funcionamento. Esses custos são oriundos de:

- Manutenções efetuadas em máquinas e equipamentos;
- Treinamentos admissional e periódico;
- Palestras;
- Aquisição de medicamentos (reposição).

1.9.4 - Custos de avaliação

São os custos decorrentes de medidas que visam a verificar se os objetivos do programa estão sendo atingidos. Podem ser alocados os custos de consultorias externas ou dos serviços de profissionais de segurança da própria empresa com o objetivo de executar a avaliação do programa.

1.9.5 - Custo da garantia da segurança e higiene do trabalho

Os custos de garantia da segurança e higiene do trabalho são aqueles derivados de demonstrações e provas requeridas por exigências não previstas pela empresa, incluindo as medidas particulares por exigências não previstas pela empresa, incluindo as medidas particulares e adicionais à garantia da segurança e higiene do trabalho, procedimentos, dados, ensaios de demonstração, avaliações, contratações de técnicos ou consultoria especializada, etc.

Esses custos, juntamente com outros dados econômicos da empresa, principalmente aqueles com que a segurança se relaciona diretamente, deverão ser apresentados, periodicamente, em forma de relatório conciso e objetivo, à direção e por ela controlados, com os seguintes objetivos:

- avaliar a adequação e efetividade do sistema de segurança e higiene do trabalho e respectiva relação custo/benefício;
- Determinar as áreas que requeiram maior atenção;
- Estabelecer os objetivos da segurança e higiene do trabalho e dos custos.

1.9.6 - PLANILHA DE CUSTOS:

Na elaboração de uma planilha de custos, faz-se necessário identificar todos os elementos (discriminação, unidade, quantidade e preços) que compõem uma determinada atividade, com o intuito de proporcionar-lhe operacionalidade. No caso do custo do PCMAT, o procedimento a ser efetuado não é diferente.

A partir do projeto do PCMAT elaborado para o ambiente principal, foram identificados todos os elementos que compõem a planilha de custos, os quais estão descritos a seguir.

1.9.7 - Discriminação e unidades

Os elementos básicos da planilha são os custos definidos: implantação, manutenção e avaliação.

a) Implantação:

* Elaboração do PCMAT – Compreende o custo das horas despendidas pelo engenheiro de segurança para a elaboração do programa, sendo utilizada como unidade a verba (vb).

* Aquisição de EPI – Compreende os custos decorrentes da aquisição de todos os EPI utilizados no empreendimento. Unidades: pares (par) e unidade (un).

* Execução e instalação de EPC – Envolvem todos os custos oriundos da execução e instalação dos EPC existentes no empreendimento. Unidades: metro

(m) e metro quadrado (m²).

* Aquisição e instalação de placas de identificação e sinalização – Envolvem os custos relativos à compra de placas de identificação e sinalização, bem como os decorrentes da mão-de-obra utilizada para sua instalação no empreendimento.

Unidade: (un).

* Aquisição de medicamentos – Corresponde aos custos decorrentes da compra inicial de medicamentos para o empreendimento e de estoque para guarda desses medicamentos. Unidade: (mês).

* Aquisição de extintores de incêndio – Corresponde aos custos oriundos da compra e fixação de extintores de incêndio para o empreendimento. Unidade: un.

b) Manutenção:

* Manutenção de máquinas e equipamentos – Compreende todos os custos decorrentes dos serviços de manutenção de máquinas e equipamentos existentes no empreendimento. Unidade: un.

* Treinamentos – Referem-se aos custos da mão-de-obra dos operários envolvidos nos treinamentos. Unidade: un.

* Palestras – Correspondem aos custos cobrados por profissionais que não pertencem à empresa para ministrar palestras. Unidade: un.

* Reposição de medicamentos – Compreende os custos decorrentes da reposição de medicamentos. Unidade: mês.

* Recarga de extintores - Corresponde aos custos decorrentes da recarga dos extintores utilizados na obra. Unidade: ano

c) Avaliação:

* Mensal – Custo da mão-de-obra envolvida na atividade de avaliar mensalmente a implementação das medidas previstas no programa, bem como a eficácia de tais medidas. Unidade: un.

1.9.8 - FASES DE IMPLANTAÇÃO

1.9.8.1 - Considerações Gerais

Na implantação de um Canteiro de Obras, deve-se procurar evitar, ao máximo, o deslocamento das instalações durante a execução do projeto, evitando desperdício de material e mão-de-obra.

Em terrenos de área reduzida, particularmente nos grandes centros urbanos, é muitas vezes necessária a implantação de um Canteiro de Obras inicial, com muitas deficiências e pouco conforto para os trabalhadores.

Nestes casos, somente após a desforma de duas ou três lajes, poderá administração da obra implantar um canteiro em condições satisfatórias.

a) Áreas de Vivência

O Canteiro de Obras deve dispor de:

1 - Instalações Sanitárias.

As instalações sanitárias devem:

- a) Ter portas de acesso que impeçam o seu devassamento e ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente;
- b) Estar situadas em locais de fácil e seguro acesso e no máximo a 150m (cento e cinquenta metros) de distância do posto de trabalho;

c) Ser constituídas de:

- ✓ Um conjunto composto de lavatório, vaso sanitário e mictório, para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração.
- ✓ Um chuveiro, para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração.
- ✓ A fim de estimar a área necessária para as instalações sanitárias, devem ser considerados:
- ✓ Número máximo de trabalhadores na obra.
- ✓ Para cada vaso sanitário: 1,00m².
- ✓ Para cada chuveiro: 0,80m².
- ✓ Para lavatório, espaçamento: 0,60m².
- ✓ Para mictório, espaçamento: 0,60m².

2) Vestiário:

Todo Canteiro de Obras deve possuir vestiário para troca de roupa dos trabalhadores que não residam no local.

Os vestiários devem:

- ✓ Ter armários individuais dotados de fechadura ou dispositivo com cadeado.
- ✓ Ter bancos, com largura mínima de 0,30cm (trinta centímetros).

3) Alojamento

O alojamento do Canteiro de Obras deve:

- ✓ Ter área mínima de 3,00m² (três metros quadrados) por módulo cama/armário, incluindo a circulação.
- ✓ Ter no máximo duas camas na vertical (beliche).
- ✓ Ter lençol, fronha e travesseiro por cama, em condições adequadas de higiene, e cobertor, quando as condições climáticas o exigirem.
- ✓ Ter armários duplos, individuais. É obrigatório o fornecimento de água potável, filtrada e fresca no alojamento, na proporção de 1 (um) bebedouro para cada grupo de 25 (vinte e cinco) trabalhadores ou fração.

4) Local para as refeições:

É obrigatória a existência de local adequado para as refeições, que deve:

- ✓ Ter capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições e com assentos em número suficiente para atender os usuários.
- ✓ Ter lavatório instalado em suas proximidades ou no seu interior. Independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não da cozinha, deve haver local exclusivo para o aquecimento das refeições.

5) Cozinha, (quando houver preparo de refeições):

Quando houver Cozinha no Canteiro de Obras, ela deve:

- ✓ Ter pia para lavar os alimentos e utensílios.
- ✓ Possuir instalações sanitárias, que com ela não se comuniquem, de uso exclusivo dos encarregados de manipular gêneros alimentícios, refeições e utensílios.
- ✓ Possuir equipamentos de refrigeração, para preservação dos alimentos.

6) Lavanderia

Deve haver um local próprio, coberto, ventilado e iluminado, para que o trabalhador alojado possa: lavar, secar e passar suas roupas de uso pessoal. Este local deve ter tanques individuais ou coletivos em número adequado.

7) Área de Lazer

Deve ser previstos locais para recreação dos trabalhadores alojados, podendo ser usado o local de refeições para este fim.

8) Ambulatório

As frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores devem ter um ambulatório. Neste ambulatório, deve haver o material necessário à prestação de Primeiros Socorros, conforme as características da atividade desenvolvida. Este material deve ser mantido guardado e aos cuidados de pessoa treinada para esse fim.

9) Disposições Finais

Nas áreas de Vivência dotadas de alojamento, deve ser solicitada à Concessionária local a instalação de um telefone comunitário ou público. É obrigatório o fornecimento gratuito, pelo empregador, de vestimenta de trabalho e sua reposição, quando danificada.

a) Escritórios e Depósitos

O escritório é uma construção, normalmente de madeira, cujo acabamento é feito com maior ou menor esmero, conforme a previsão do prazo de funcionamento no local ou das características da obra. Compõem-se, geralmente, de dependências para os seguintes elementos da Administração da Obra:

- ✓ Engenharia (Gerentes e Engenheiros);
- ✓ Estagiários e Técnicos;
- ✓ Mestre-de-Obras;
- ✓ Encarregado de Escritório e Auxiliares;
- ✓ Segurança do Trabalho;
- ✓ Ambulatório;
- ✓ Sanitários;
- ✓ Encarregados.

É comum prever-se uma sala de reuniões, destinada a estudar o planejamento e a coordenação dos serviços, além de controlar sua execução e desenvolvimento.

De preferência, os escritórios do Engenheiro e Mestre-de-Obras deverão ter visão para o Canteiro de Obras. Já na sala do Encarregado de

Escritório, deverá ficar uma relação de telefones de emergência, e no caso da Obra não comportar enfermaria, atentar para a obtenção de um estojo de Primeiros Socorros. Enfim, a sala da **Segurança do Trabalho** deverá atender aos elementos de apoio da Obra, tais como: *Assistente Social do Trabalho, Psicóloga (o) do Trabalho, Nutricionista, etc.*

b) Portaria

A Portaria da Obra deve ficar junto à porta de acesso do pessoal e ser suficientemente ampla para manter um estoque de EPI, a ser fornecido aos visitantes. A guarita deve ser localizada de modo que o vigia possa controlar os acessos da Obra. O Encarregado ou Chefe da Portaria, além de anotar o nome e o número do registro geral – RG dos visitantes para sua identificação, não deve permitir a sua entrada na Obra, sem os Equipamentos de Proteção Individuais determinados pelas normas da empresa, e deve consultar a administração ou gerência da Obra, para autorização do acesso aos visitantes.

c) Almoxarifado

O almoxarifado deve ser construído, de preferência, separado dos escritórios, porém nas suas proximidades e mantido limpo e arrumado. Deve também ficar próximo das entradas e ser localizado de modo a permitir uma fácil distribuição dos materiais pelo canteiro. Os depósitos são locais destinados à estocagem de materiais volumosos ou de uso corrente, podendo ser a céu aberto ou cercado, para possibilitar o controle.

2.0 -MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi composta por um levantamento bibliográfico preliminar, onde foram buscadas obras de referência, periódicos científicos, teses e dissertações, além de artigos sobre o assunto segurança no trabalho, especificamente sobre a sua necessidade, sua consideração do processo de projeto e execução das obras, destacando a consideração de seus respectivos custos, que deram embasamento para o desenvolvimento do estudo relativo aos canteiros de obras.

Para a elaboração e análise das condições dos canteiros de obras, usou-se a bibliografia baseada em normas regulamentadoras (NR-18), as quais foram inspecionadas visualmente nos três canteiros de obras localizados na cidade de Jales, interior do Estado de São Paulo.

Foram ouvidos os funcionários da empresa, bem como diretores e engenheiros, totalizando um total de cinquenta pessoas num período de trinta dias.

Deu-se a visita tanto no período matutino, quanto no período vespertino, buscou-se verificar as condições e as dificuldades no que se refere á segurança em obras de pequeno porte.

Também foi observada a fase em que estava a construção, o primeiro canteiro de obra no início- execução da estrutura e infraestrutura da obra, a segunda já em um estágio intermediário e a terceira no encerramento da obra.

3.0 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

No desenvolvimento deste trabalho demonstramos as determinações do nosso objeto e podemos observar que as ações proativas e preventivas no campo da Segurança e Saúde do trabalhador partem principalmente de grandes empresas onde, por questões de competitividade, iniciaram programas de qualidade.

Estas têm a visão da importância da SST associada à qualidade. As demais, pequenas e médias empresas acabam por vir a reboque, limitando-se apenas ao cumprimento da legislação do Ministério do Trabalho, mesmo assim, de forma precária, enfrentando sempre muitas dificuldades.

No decorrer desse processo de investigação teórica identificamos que o trabalhador é a peça motriz de uma cadeia produtiva, sendo também a chave do progresso ou fracasso da empresa. Daí a necessidade do investimento no capital intelectual humano.

As empresas que vêm adotando políticas de qualidade e de segurança têm se caracterizado pela melhoria das relações de trabalho, pelo maior envolvimento dos trabalhadores, com maior senso de coletividade e companheirismo.

Ao mesmo tempo, a terceirização ainda vem sendo uma questão difícil a ser resolvida, não só devido à baixa qualidade de mão-de-obra, como também, em relação à rotatividade. Ainda assim, há certa dificuldade de integração dos fornecedores destes serviços, por estarem em conjunto à forma tradicional e precária de trabalho sem os itens básicos como botina, capacete e uniforme.

Pudemos comprovar que, o objetivo de toda a empresa é a maximização da riqueza e esta se obtém através de estratégias e com pessoas capacitadas e satisfeitas em seus ambientes produtivos. Além dos resultados financeiros contabilizados com a atividade, o principal objetivo das empresas, é preciso considerar os resultados, tais como: o ganho social; a credibilidade; a produtividade; a qualidade do trabalho exercido e a Flexibilidade de novas técnicas do trabalho.

4.0-CONCLUSÕES

Finalizando, com base nessa análise, ressaltamos que a realidade identificada na pesquisa empírica confirmou a necessidade de um engenheiro de segurança do trabalho em todos os canteiros de obras, sejam eles, de pequeno ou grande porte, buscando desenvolver atividades na prevenção de acidentes de trabalho e valorizando a vida do ser humano, o que deverá refletir no crescimento da empresa, na qualidade de produtividade e beneficiando o seu empregado pelo seu desempenho e melhor perspectiva de sua qualidade de vida.

5.0 REFERÊNCIAS.

ALVES DIAS, L. **Construction Safety Coordination in Portugal**. Anais. Safety Coordination and Quality in Construction. CIB - International Council for Research and Innovation in Building and Construction. Milão, Itália. Junho de 1999. p. 111-120.

ARAÚJO, N.M.C., MEIRA, G.C. Utilização da NR-18 em Canteiros de Obras de Edificações Verticais da Grande João Pessoa. In: **XVI Encontro Nacional de Engenharia da Produção**. Anais em CD. Piracicaba, 1996.

ARAÚJO, N.M.C., MEIRA, G.C. Estrutura Brasileira de Prevenção e Combate aos Acidentes de Trabalho Enfocando a Indústria da Construção. In: **I Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho**. Anais. Recife, 1999. Vol. 2. p. 568-577.

CALDWELL, S. **Construction Safety Coordination in United Kingdom**. Anais. Safety Coordination and Quality in Construction. CIB - International Council for Research and Innovation in Building and Construction. Milão, Itália. Junho de 1999. p. 141-148.

CRUZ, S.M.S. **Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional nas Empresas de Construção Civil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998. 113 p.

CRUZ, S.M.S., OLIVEIRA, J.H.R. Dificuldades encontradas na Adequação à NR-18 Pelas Empresas de Construção Civil de Santa Maria. In: **XVII Encontro Nacional de Engenharia da Produção**. Anais em CD. Gramado, 1997.

FRANCO, E. M. **Gestão do Conhecimento na Construção Civil: Uma Aplicação dos Mapas Cognitivos na Concepção Ergonômica da Tarefa de Gerenciamento dos Canteiros de Obras**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção).

FARAH, M. F. S. **Tecnologia processo de trabalho e construção habitacional**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1992, Tese (Doutorado em Sociologia).

FERRAZ, Fernando Toledo – **Desatando um “Nó cego”: Gestão de força de trabalho em canteiros de obras**. Rio de Janeiro, 1991. Engenharia de Produção – Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE/ UFRJ.

GOTTFRIED, A. **Construction Safety Coordination in Italy**. Anais. Safety Coordination and Quality in Construction. CIB - International Council for Research and Innovation in Building and Construction. Milão, Itália. Junho de 1999. p. 83-97.

GAMA, A. P. de S. e Vecchione, D. de A. **A comunicação como ferramenta para o desenvolvimento sustentável no setor de saúde: Estudo de Caso no Núcleo de Saúde do Trabalhador de uma instituição de Ciência e Tecnologia**. Monografia (Gestão de Negócios Sustentáveis) – Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2008.

Planejamento de canteiros de obra e gestão de processos /Tarcisio Abreu Saurin [e] Carlos Torres Formoso. — Porto Alegre : ANTAC, 2006. — (Recomendações Técnicas HABITARE, v. 3)

HELLEDI, U. **Construction Safety Coordination in Denmark**. Anais. Safety Coordination and Quality in Construction. CIB - International Council for Research and Innovation in Building and Construction. Milão, Itália. Junho de 1999. p. 111-120.

ILLINGWORTH, J.R. **Construction: methods and planning**. London: E&FN Spon, 1993.

LIMA, G. B. A. **Aspectos da produção civil na manutenção de edifícios**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1993.

LIMMER, Carl Vicente. Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras. LTC, 1997.

MASCARO - **Característica do setor da construção civil** – cap. 2. Disponível em: www.eps.ufsc.br/disserta/eliete/capit_2/capit_2.htm. Acessado em *junho de 2010*.

MASSERA, C. **Soluções em comportamento, prevenção de acidentes e ergonomia**. Revista Proteção, Novo Hamburgo, RS, 2005.

MATTOS, U. A. ° & FREITAS, N. B. B. Brazilian Risk Map: Limited Applicability of a Worker Model. Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 10 (2): 251-258, Apr/Jun, 1994.

MENEZES, M.O. **A Norma Regulamentadora 18 Sob a Ótica do Mestre de Obras**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998.112 p.

MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE - Disponível em [www.mte.gov.br/legislação/normas regulamentadoras](http://www.mte.gov.br/legislação/normas%20regulamentadoras) .Acessado em julho de 2010.

MUTHER, R. **Planejamento do layout: sistema SLP**. Trad. de Elisabeth Moura Veira, Jorge Aiub Hijjar e Miguel de Simoni. São Paulo, Edgard Blucher, 1978.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

VARGAS, N. **Desenvolvimento de Modelos Físicos Reduzidos como Simuladores para a Aplicação de Conceito de Produtividade, perdas, programação de obras de construção civil**. Florianópolis, UFSZ, 1998, Dissertação de Mestrado.

VECCHIONE, D. A de - **As condições de trabalho informal na construção civil: O trabalho informal na construção civil e reflexos na saúde do trabalhador engajado nos canteiros de obras do campus Fiocruz** - Monografia de Especialização em Saúde do Trabalhador - Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca - ENSP. Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana - CESTEH, 2005.

V CONGRESSO NACIONAL DE EXCELENCIA EM GESTÃO **Gestão do Conhecimento para a Sustentabilidade** Niterói, RJ, Brasil, 2, 3 e 4 de julho de 2009 18