



UNIVERSIDADE DA AMAZÔNIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**LEVANTAMENTO DOS RISCOS DE ACIDENTES EM SERVIÇOS DE
FUNDAÇÕES NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM, NA UTILIZAÇÃO
DE EQUIPAMENTOS PERFURATRIZES: UM ESTUDO DE CASO.**

AFONSO HENRIQUE GONÇALVES VIANNA
LEANDRO KAZUYUKI BRITO INATOMI

Belém – Pará
2008



UNIVERSIDADE DA AMAZÔNIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**LEVANTAMENTO DOS RISCOS DE ACIDENTES EM SERVIÇOS DE
FUNDAÇÕES NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM, NA UTILIZAÇÃO
DE EQUIPAMENTOS PERFURATRIZES: UM ESTUDO DE CASO.**

ORIENTADOR: Prof. MSc. Grácio Paulo Pessoa Serra

AFONSO HENRIQUE GONÇALVES VIANNA
LEANDRO KAZUYUKI BRITO INATOMI

Belém – Pará
2008

Avaliado por:

Profº Paulo Grácio Pessoa Serra
Orientadro

Profº Wandemyr Mata dos Santos Filho
Banca Examinadora

Engenheiro Roberto xxxxxx
Banca Examinadora

**Belém – Pará
2008**

Dedico este trabalho a todos os colaboradores da área de construção civil e que almejam melhores condições de trabalho, segurança, todos sem distinção de raça, faixa etária ou nível de escolaridade, pois são os maiores aliados para o nosso sucesso profissional.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente Deus por ter me concedido à vida e ter me dado recursos orgânicos e espirituais para minha caminhada nesta vida.

Ao meu pai TADEU VIANNA (in memória) e minha mãe CLÉA VIANNA, pelo amor, dedicação, educação e força que me proporcionaram todos esses anos.

Ao meu querido irmão e amigo TADEU VIANNA JÚNIOR, pelo incentivo, sugestões e apoio em todos os momentos difíceis de minha vida.

A minha noiva LYNA KARYNE por toda força, amor e carinho que tem me proporcionado.

Ao meu primo e amigo JONY VIANNA pela oportunidade e credibilidade que me deu para que eu pudesse concluir essa graduação.

Aos professores pela paciência e pela dedicação em seus ensinamentos, em especial ao professor GRÁCIO PAULO pela sua orientação.

E todos que de alguma forma direta ou indiretamente ajudaram para a concretização deste trabalho.

Afonso Vianna

Inicialmente, quero agradecer aos meus pais, DEUSUITE BRITO INATOMI e YUKIO INATOMI, que sempre me apoiaram em todas as decisões da minha vida.

Ao meu irmão PEDRO MINORI BRITO INATOMI, que é um grande amigo e sempre poderei contar com ele.

A minha maninha linda DEISE MEGUMI BRITO INATOMI, que nos momentos de saudade, me liga ou pede para alguém ligar, para eu voltar para casa.

A família CAMPOS, que me fizeram mudar a forma de encarar a vida e também pelo seu amor e carinho que guardo com muita felicidade em meu coração.

A todos da FPBS (Federação Paraense de Beisebol e Softbol) principalmente ao time SANT's que me dão os momentos de lazer nos fim de semana.

Aos engenheiros, mestres e amigos da construtora LEAL MOREIRA que me ajudaram na pratica como construir.

Ao professor GRÁCIO PAULO e ao meu parceiro de TCC e grande amigo AFONSO VIANNA, que ajudaram para a realização deste trabalho.

Agradeço de coração toda a minha família, amigos e principalmente a DEUS!

Leandro Inatomi

*O sábio antevê o perigo e protege-se, mas os imprudentes
passam e sofrem as conseqüências.*

Provérbios: 22:3

RESUMO

Este trabalho baseou-se em pesquisa qualitativa dos riscos de acidentes na operação dos equipamentos perfuratrizes, tendo o nível de pesquisa aplicada do tipo descritivo através de pesquisas bibliográficas e análise dos programas obrigatórios nos canteiros de obras de empresas de pequeno e médio porte na Região Metropolitana de Belém – RMB, exigidos pelas normas regulamentadoras, principalmente a NR18, conforme a lei N° 6.514 de 22 de dezembro de 1977 e pela portaria N° 3.214 de 08 de junho de 1979. Após a análise dos riscos associados a acidentes do trabalho, da dinâmica dos mesmos, da legislação acidentária brasileira e das principais obrigações legalmente regulamentadas através das Normas Regulamentadoras (NR's) que devem ser respeitadas na construção civil, baseamos a pesquisa na análise dos riscos de acidente na execução da fundação de uma construção de um shopping Center, onde concluímos que as possibilidades de riscos podem ser amenizadas ou anuladas pela implantação de programas de treinamento específico para a operação de equipamentos perfuratrizes, a fim de não causar danos, afetar a integridade física do trabalhador ou o processo de execução da fundação da obra.

SUMMARY

This work was based on qualitative research about the risks of accident during large drilling equipments operations, having the level of applied research described by the bibliographical research and mandatory program analysis of companies with little or medium load construction sites in the Metropolitan Area of Belém – MAB, required by the regulation norms, mainly the NR18, according to the law Nº 6.514 of December 22, 1977 by the entrance Nº 3.214 of June 08, 1979. After the analysis of risks associated with work accidents, by the dynamics of the same, by the Brazilian accidental legislation and by the main legal obligations regulated by the Regulating Norms (RN's) that should be respected in the building site, we have based the research of accident risks analysis during a construction and foundation of a Mall, where we concluded that the risk possibility can be eased or even be annulled by the implementation of specific training programs for large drilling equipments in order to not cause any damage or either to affect the worker's physical integrity or the process of execution of the foundation of the work.

SUMÁRIO

Capítulo 1 – Introdução	10
1.1 – Justificativa	10
1.2 – Objetivos	11
1.2.1 – Geral	11
1.2.2 – Específico	11
1.3 – Problemas	11
1.4 – Hipóteses	11
1.5 – Procedimentos Metodológicos	11
1.5.1 – Tipos de estudo e abordagem da pesquisa	11
1.5.2 – Local/Contexto	12
1.5.3 – Fontes de informação	12
1.5.4 – Aspectos Éticos	12
 Capítulo 2 – Referencial Teórico	 13
2.1 – A Dinâmica dos Acidentes	13
2.2 – Risco do trabalho	13
2.2.1 – Riscos inerentes à operação	14
2.2.2 – Riscos inerentes ao meio ambiente	14
2.2.3 – Percepção dos riscos	15
 Capítulo 3 – Riscos Encontrados na Operação de Equipamentos Perfuratrizes	 17
 Capítulo 4 – Medidas de Prevenção dos Riscos de Acidente das Figuras Analisadas	 21
 Conclusão	
 Referências	

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	17
Figura 02	17
Figura 03	18
Figura 04	18
Figura 05	19
Figura 06	19
Figura 07	20
Figura 08	20

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO

1.1 - Justificativa

Na região metropolitana de Belém, registram-se os mais variados tipos de equipamentos perfuratrizes que normalmente possuem tamanhos consideráveis, principalmente com pesos e comprimentos diferentes e são encontradas estas informações na ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A necessidade de maior rapidez e precisão na execução de serviços de fundações é necessária à presença desses equipamentos perfuratrizes para atender as obras que requer complexidade com riscos de desmoronamento e ruptura do solo, sendo que o uso desses equipamentos tem alta produtividade e custo baixo.

O avanço da tecnologia com o aparecimento de novos equipamentos perfuratrizes traz consigo o surgimento de riscos de acidentes que antes eram bem menores. Toda operação com os equipamentos perfuratrizes é potencialmente perigoso, trazendo alto risco de acidente e podendo tirar a vida de quem trabalha na obra, por isso, junto com as mudanças tecnológicas devemos fazer o levantamento de riscos de acidentes que devem ser observados na operação das perfuratrizes.

A situação dos diferentes equipamentos no processo construtivo de uma obra deve ser planejada através de um cronograma estabelecido com procedimentos de segurança.

Devemos reduzir principalmente os riscos relacionados à operação no uso de perfuratrizes e seus componentes, subtrair a hora trabalhada desses equipamentos para diminuir os acidentes e as doenças ocasionadas em obras relacionadas na pesquisa de campo realizada.

1.2 – Objetivos

1.2.1 – Objetivo Geral

Levantamento dos riscos de acidentes na utilização dos equipamentos perfuratrizes em obras de fundação através de uma análise qualitativa.

1.2.2 – Objetivo Específico

- Inspecionar os serviços de fundações, utilizando os equipamentos perfuratrizes;
- Analisar qualitativamente os riscos de acidentes na operação dos equipamentos perfuratrizes nas obras pesquisadas;
- Levantar os riscos de acidentes encontrados e aplicar as medidas de prevenção de acidente, para ser adotada na operação dos equipamentos perfuratrizes.

1.3 – Problema

Tendo em vista que as perfuratrizes são equipamentos muito utilizados na indústria da construção, especialmente em obras verticais e horizontais, a segurança do trabalho orienta os colaboradores a cerca do uso correto e seguro desses equipamentos com procedimentos de segurança, observando se estão seguindo a risca, de forma a evitar acidentes de grandes proporções.

1.4 – Hipótese

Os equipamentos perfuratrizes são construídos observando normas, métodos técnicos, científicos e reguladores. Os empregadores orientam seus empregados através de treinamentos, palestras, para zelar por sua segurança, quando estes estão seguindo a orientação do fabricante e adotando as precauções adequadas na utilização desses equipamentos, no uso correto do EPI e EPC evitando os acidentes.

1.5 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1.5.1 – Tipos de estudo e abordagem da pesquisa

O estudo a ser realizado tem eixo analítico com nível de identificação da pesquisa aplicada, de tipo descritivo, com procedimento não experimental, sendo enquadrado na pesquisa documental (ABNT).

A pesquisa levará em considerações as situações de riscos de acidentes na operação de perfuratrizes, na não utilização de EPI'S, falta de treinamento de operadores, inexistência de programas de manutenção preventiva e ausência de laudos técnicos, com base no PCMAT – (Programa de Condições do Meio Ambiente e do Trabalho na Construção Civil).

1.5.2 - Local/Contexto

Todo o estudo será desenvolvido na região metropolitana de Belém (PA), com visita em obras que possuem equipamentos perfuratrizes, sendo colhidas informações, focando principalmente as situações objetos de estudo.

1.5.3 – Fontes de informação

As fontes de informações, coletadas e consideradas neste trabalho no decorrer da pesquisa, serão provenientes de livros técnicos, de revistas especializadas, trabalhos de conclusão de curso (TCC), normas técnicas (ABNT), site de internet e pesquisa de campo (visitas em obras e construtoras voltadas para operação de perfuratrizes).

1.5.4 – Aspectos Éticos

Em virtude dos fatores que podem resultar em acidentes na operação de equipamentos perfuratrizes, devido à falta de treinamento de pessoas qualificadas, não haverá necessidade de entrevistas com coletas de dados pessoais de funcionários, sobre tais equipamentos. Motivo pelo qual não envolverá aspectos éticos com relação ao envolvimento de pessoas, não havendo necessidade de adoção de medidas e garantindo o anonimato das informações.

Capítulo 2 – Referencial Teórico

2.1 - A Dinâmica dos Acidentes

Para que possamos saber interpretar os indicadores de acidente do trabalho na operação de equipamentos perfuratrizes e para que possamos tomar medidas efetivas na tentativa de reduzir sua ocorrência devemos ter em mente um aspecto fundamental dos acidentes: estes possuem caráter probabilístico.

Fisicamente o que existe são os riscos. Estes riscos representam probabilidades de ocorrência de um acidente. Sempre que pessoas estiverem expostas a estes riscos, suas probabilidades de ocorrência se farão presentes.

Existem fatores que aumentam ou diminuem a probabilidade de ocorrência de acidentes. Conhecer estes fatores e saber como gerenciá-los é fundamental para ação preventiva que os acidentes demandam.

2.2 - Riscos do Trabalho

Para entendermos o conceito de risco que adotamos neste trabalho necessitamos primeiramente de algumas definições:

a) Perigo: Condição de uma variável com potencial de causar dano. O dano pode ser pessoal, em equipamentos, de meio ambiente, perda de material ou redução de capacidade de produção.

b) Medidas de Segurança: Ações tomadas para prevenção dos acidentes.

c) Risco: É a exposição relativa ao perigo. Assim: $\text{risco} = \text{perigo} / \text{medida de segurança}$.

Os riscos do trabalho nesta operação podem ser classificados em duas grandes áreas: riscos inerentes à operação e riscos inerentes ao ambiente.

2.2.1 - Riscos Inerentes à Operação

São as condições ambientes relativas ao processo operacional como: máquinas desprotegidas, falta de manutenção, etc. Na operação destes equipamentos os riscos inerentes são muitos e apresentam alto potencial de danos. Dentre os diversos potenciais de lesão nessa operação podemos citar:

- Batida por;
- Batida contra;
- Contato por materiais aquecidos;
- Contato por materiais cortantes;
- Intoxicação por;
- Projeção de material;
- Explosão;
- Corte;

2.2.2 Riscos Inerentes ao Ambiente

a) Agentes Físicos:

- Ruídos responsáveis pela redução progressiva da capacidade auditiva;
- Vibrações que podem produzir alterações neurovasculares, problemas nas articulações, dores lombares;
- Ultravioleta, comum em pessoas exposta ao sol sem proteções; câncer de pele. (Protetor solar) – é de uso obrigatório;
- Umidade;
- Calor Ambiental;

b) Agentes Químicos:

Encontrados no estado sólido, líquido ou gás; podem apresentar características tóxicas ou risco de explosão. Em caso de intoxicação, esta pode ocorrer de forma aguda ou crônica.

Absorvidos pelo organismo, são três as vias de penetração:

- Vias respiratórias(agentes químicos dispersos ou suspenso no ar);
- Via cutânea(absorção pela pele de agentes como fenóis e solventes);

- Via digestiva(ingestão de água ou alimentos contaminados).

Os agentes aerodispersóides são classificados em:

- Poeiras: partículas sólidas, produzidas mecanicamente por ruptura de partículas;
- Fumos: partículas sólidas, produzidas por condensação de vapores;

c) Agentes Biológicos:

Risco representado pela presença de agentes biológicos (organismos vivos) tais como:

- Vírus;
- Bactérias;
- Fungos;
- Parasitas.

d) Agentes Acidentes:

Máquinas e equipamentos sem proteção - Máquinas obsoletas; máquinas sem proteção em pontos de transmissão e de operação; comando de liga/desliga fora do alcance do operador; máquinas e equipamentos com defeitos ou inadequados; EPI inadequado ou não fornecido.

Ferramentas inadequadas ou defeituosas - Ferramentas usadas de forma incorreta; falta de fornecimento de ferramentas adequadas; falta de manutenção.

e) Agentes Ergonomicos:

Esforço físico, levantamento de peso, postura inadequada, controle rígido de produtividade, situação de estresse, trabalhos em período noturno, jornada de trabalho prolongada, monotonia e repetitividade, imposição de rotina intensa.

2.3 - Percepção dos Riscos

Como define Hale (1987), a subjetividade na avaliação dos riscos depende de fatores como:

- Vítimas do risco: quem serão as pessoas vítimas do risco sendo avaliado, são crianças, experts pertencentes a um grupo seletivo?
- Controle: o potencial de lesão encontra-se sob controle? É a própria vítima em potencial que exerce este controle ou uma outra pessoa de confiança ou não?

- Escolha: a vítima em potencial possui uma alternativa real de não se expor ao risco ou abandoná-lo a qualquer momento?
- Tempo de ação: os efeitos maléficos do fenômeno estudado se apresentam de forma aguda ou crônica, como uma doença acumulativa que demora para mostrar seus efeitos?
- Incerteza: qual é o grau de incerteza sobre os possíveis estados do sistema que pode resultar em risco?
- Complexidade e plausibilidade: qual é o grau de complexidade e plausibilidade envolvido para ocorrência do risco em potencial?
- Consequência: o quão terríveis, severas e vívidas são as consequências imaginadas?

É importante salientar a existência desta subjetividade na percepção dos riscos, pois, uma interpretação errônea dos riscos envolvidos numa determinada atividade pode gerar um comportamento que subestime a probabilidade de ocorrência de um acidente, assim impedindo que ações preventivas mais rigorosas sejam tomadas.

Este efeito é especialmente notado quando as ações preventivas partem da decisão de investimento de um determinado especialista que utiliza seus pressupostos para tentar prever o comportamento das pessoas envolvidas no sistema, ignorando as diferenças individuais de comportamento frente aos riscos.

Assim, a forma como os riscos são percebidos afeta o comportamento em relação a eles.

Capítulo 3 – Riscos Encontrados na Operação de Equipamentos Perfuratrizes

Análise fotográfica dos riscos encontrados



Não utilização
de E.P.I.

Figura 1

Fonte: Acervo do Autor – Ano 2008



Não utilização de
E.P.I.

Risco de queda

Figura 2

Fonte: Acervo do Autor – Ano 2008



Figura 3

Fonte: Acervo do Autor – Ano 2008



Figura 4

Fonte: Acervo do Autor – Ano 2008



Figura 5

Fonte: Acervo do Autor – Ano 2008



Figura 6

Fonte: Acervo do Autor – Ano 2008



Figura 7

Fonte: Acervo do Autor – Ano 2008



Figura 8

Fonte: Acervo do Autor – Ano 2008

Capítulo 4 – Medidas de Prevenção dos Riscos de Acidente das Figuras Analisadas

Riscos das Figuras Analisadas	Descrição dos Serviços	Medidas Preventivas
Figura 1	Retirada do material escavado da broca da perfuratriz	Utilização de E.P.I, manter uma distância segura da broca da perfuratriz
Figura 2	Auxiliando no serviço de perfuração	Ficar em um lugar mais apropriado para a sua segurança
Figura 3	Auxiliando no serviço de injeção de concreto	Utilização de E.P.I, aplicar advertencias por estar em um lugar de risco
Figura 4	Operação da perfuratriz	Treinamento do modo operacional do equipamento perfuratriz, Utilização de E.P.I.
Figura 5	Operação da perfuratriz	Treinamento do modo operacional do equipamento perfuratriz, Utilização de E.P.I.
Figura 6	Auxiliando no serviço de perfuração	Treinamento incentivando o uso de E.P.I., Utilização de E.P.I.
Figura 7	Aguardando a retirada da broca para iniciar o serviço de limpeza do excesso de material	Treinamento incentivando o uso de E.P.I., Utilização de E.P.I.
Figura 8	limpeza do excesso do material na broca da perfuratriz	Treinamento para evitar acidentes, Utilização de E.P.I.

Capítulo 5 – Conclusão

Com análise qualitativa do processo operacional da perfuratriz foi possível identificar a falta de segurança dos operadores em relação ao uso dos equipamentos de proteção e procuramos propor recomendações que visem estabelecer melhores condições de trabalho, aumentar a produtividade dos operários e conseqüentemente, aumentar a qualidade do produto final.

A parte administrativa da empresa responsável pelo serviço de perfuração também tem que assumir a sua responsabilidade com relação à segurança do trabalho, não creditando a culpa de possíveis acidentes aos operários que não receberam treinamento adequado ou que não souberam antecipadamente dos riscos aos quais estavam sujeitos. A empresa pode ainda criar novas técnicas de proteção e criar incentivos a participação dos funcionários da empresa através de premiações voltados a encontrar soluções que garantam a segurança.

Outro fator seria o aumento da freqüência, abrangência e atuação educativa, por parte da empresa responsável buscando um maior contato dos trabalhadores com a questão da prevenção, visto que o grau de desconhecimento ainda é muito alto, pois os trabalhadores não dispõem quando precisam, sob uma forma adequada, das informações claras e pertinentes necessária às suas tomadas de decisões.

Portanto, adequar-se as Normas Regulamentadoras e Leis Vigentes é mais do que uma obrigação legal, pois se comprovam neste trabalho que são também medidas para garantir a segurança e o bem estar do trabalhador, bem como aumentar a sua satisfação e qualidade de vida.

Com as conclusões e recomendações apresentadas, espera-se que os setores da construção civil de um modo geral evoluam para que sua administração não seja mais considerada como um dos principais setores detentores dos maiores índices de acidente do trabalho.

Referências

ABNT. NBR 7678 – Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção.

FREIRE, José de Mendonça. **Instrumentos e ferramentas manuais.** Rio de Janeiro, LTC livros técnicos e científicos Editora S.A, 1994.

ROUSSELET, Edison da Silva. **A Segurança na Obra Manual – Manual Técnico de Segurança do Trabalho em Edificações Prediais.** Rio de Janeiro, SICOM/RJ/SENAI – DN/CBIS, 1996.

SITES DE SEGURANÇA PESQUISADOS

<http://www.mte.gov.br>

<http://www.fundacentro.gov.br>

<http://www.protecao.com.br>