

UMA FILOSOFIA PARA O GERENCIAMENTO DOS RISCOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Rosemeri Pontes

Maria do Socorro Leite

Dayse Duarte

Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Engenharia Mecânica. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Rua Acadêmico Hélio S/N. Cidade Universitária. Recife. PE. CEP: 50740.530.

Due to the significant rate of fatal accidents in the construction industry in Brazil, it is necessary to investigate their causes and consequences. Based on the available knowledge and in our own experience, it was observed that the number of accidents in the construction industry could reduce through a risk management program. The philosophy present here is a reflection of the experience gained during the accident prevention program in Pernambuco in 1997. In other words, this article presents some aspects of the risk management system that could be used by the construction industry.

Key words: Risk, Hazard identification, Engineering Method.

1. Introdução

A frequência com que novos perigos tem sido descobertos ou evidenciados e a publicidade que eles tem sido objeto devido ao progresso tecnológico de que somos testemunhas, tem como consequência imediata o direcionamento da atenção do público para seus efeitos sobre a saúde, segurança e meio ambiente. Simultaneamente, a responsabilidade para acessar, avaliar e gerenciar esses riscos tem aumentado tanto no setor público como no privado, visto que a percepção da necessidade para antecipar, prevenir e reduzir os riscos está implícita na sociedade moderna.

A importância da prevenção de acidentes na indústria da construção civil tem sido evidenciada através dos custos diretos e indiretos dos acidentes do trabalho [1, 2]. O custo direto ou segurado diz respeito a todas as despesas ligadas diretamente ao atendimento do acidentado, como suas despesas médicas, hospitalares, farmacêuticas, pagamentos de diárias e indenização, entre outros. Por outro lado os custos indireto ou não segurado, engloba todas as despesas geralmente não atribuíveis ao acidente, mas que se manifestam como consequência indireta dos mesmos. Entre os custos indiretos podemos citar os salários pagos durante o tempo útil parado, a outros trabalhadores e ao acidentado, salários adicionais pagos por trabalhos em hora extra, etc.

Os acidentes na construção civil muitas vezes não ocorrem por razões de fácil solução. Infelizmente, eles têm origens mais profundas e ocorrem muitas vezes sem que haja consciência de quais são as suas reais causas, o que é muito comum quando os acidentes

não provocam lesões ou são de natureza leve. Expressões como: a) este acidente foi uma fatalidade; b) ocorreu porque tinha que ocorrer; c) foi a força do destino; demonstram claramente a falta de conscientização das pessoas em geral para o problema.

Este trabalho busca desenvolver uma filosofia para o gerenciamento dos riscos presente na construção civil. Este fato é de especial relevância se considerarmos o desabamento do Palace II [3], o incêndio que destruiu o aeroporto Santos Dumont, este ano, no Rio de Janeiro e a explosão no shopping center de Osasco em São Paulo [4] e tantos outros.

2. Identificação do problema

Devido ao grande número de atividades envolvidas num canteiro de obras na construção civil e a falta de gerenciamento no controle da qualidade das atividades, é evidenciado que as causas de ocorrência dos acidentes são praticamente as mesmas, caracterizadas por atos inseguros e/ou condições ambientais inseguras, (i.e. choque elétrico, queda de nível, máquinas desprotegidas, irregularidade das proteções de poço de elevador, periferia e aberturas de lajes, falta de sinalização, desobediência as normas de segurança, entre outras) verificadas em visitas a obras verticais durante Campanha de Prevenção de Acidentes no Estado de Pernambuco [2].

O desenvolvimento das atividades da construção civil é realizado em várias etapas, onde mencionamos algumas delas, assim como os tipos de acidentes mais comuns associados as mesmas [2, 5].

1. Demolição - serviço bastante complexo, devendo ser realizado seguindo um método determinado de modo a não prejudicar a estabilidade do conjunto e a segurança da equipe de demolição. Os principais riscos associados são: queda, soterramento, falta de Equipamento de Proteção Individual e incêndio decorrente de materiais combustíveis existentes.
Temos ainda a demolição por uso de explosivos que ocorre nos grandes centros urbanos e locais com topografia acidentada. Os trabalhos de desmonte, a frio ou a fogo que antecedem à fundação são frequentes, trazendo grandes riscos aos trabalhadores, como também aos moradores vizinhos.
Os principais riscos são: projeção de pedras em consequência das explosões e colapso em estruturas em construções vizinhas durante a implosão, como o caso do Palace I no Rio de Janeiro [3], incluindo ainda o perigo implícito no manuseio dos explosivos.
2. Montagem do canteiro de obra – conjunto de instalações que dá apoio à administração de obra e aos trabalhadores, para a construção de uma edificação. Os principais riscos envolvidos são: choque elétrico e a falta de Equipamentos de Proteção Individual e incêndio.
3. Escavação – os principais riscos associados são: desabamento de terra, bombeamento (casos de rebaixamento do lençol d'água), distância entre trabalhadores em escavação manual e raio de ação da escavadeira.
4. Fundação – parte de uma estrutura que transmite ao terreno subjacente (abaixo) a carga da edificação ou ainda, o plano sobre o qual assentam os alicerces de uma construção. Os riscos envolvidos são: falta de escoramento por taludes, má utilização de campânula (câmara usada para compressão e/ou descompressão de trabalhadores), queda, lançamento de partículas sólidas, etc.
5. Trabalhos em concreto armado (fase estrutural) – apresentam diversidades de riscos e grande incidência de acidentes. Esse trabalho se divide nas seguintes fases: formas, escoramentos, armação de aço, concretagem e desforma. Riscos envolvidos: prensagem e/ou corte de mãos e dedos, queda de pessoas/peças/ferramentas, choques elétricos,

tombamento de materiais, madeiras com pregos expostos, escorregamento, falta de proteções nas pontas dos vergalhões (aço), falta de proteção individual e/ou coletiva das pessoas e os incêndios ocorridos principalmente no coletor de serragem da serra circular.

6. Revestimentos e acabamentos – riscos principais: falta de proteções adequadas (i.e., proteções de quadro fixo de tomadas energizadas, de quedas de pessoas e materiais, de todas as aberturas de lajes, de periferias, de instalação de plataformas principal e telas, entre outras), explosão, incêndio, intoxicação, falta de sinalização e advertência, projeção de fragmentos e quedas.
7. Instalações em geral – compreende o seguinte: instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias, de gás, de elevadores, de ar condicionado, de exaustão e de ventilação, assim como, canalizações em geral. Os riscos mais evidenciados nestas operações são: choque elétrico, uso de adorno (pulseiras, correntinhas e canetas de corpo metálico, etc.), contusão, corte e/ou ferimentos, vazamentos d'água e de gás, queda, falta de sinalização e tantos outros.
8. Máquinas e equipamentos – os mais utilizados são: guindaste (grua, sobre esteira ou rodas), betoneiras, compressores, máquinas de dobrar, cortar ferro e virar chapas, serra circular de bancada, guinchos e torres, bombas, vibradores, talhas, etc. Os principais riscos são: quebra de partes móveis, projeção de peças ou partículas, ruptura de cabos e/ou amarras, operadores não habilitados, corte e/ou prensagem de mãos e dedos, falta de manutenção preventiva, choque elétrico, incêndio, falta de envelope de proteção em partes móveis de máquinas.

Com o objetivo de minimizar e/ou eliminar os problemas identificados nas fases de desenvolvimento das atividades na construção civil, se faz necessário a identificação dos riscos, tendo como objetivo o aperfeiçoamento do comportamento humano, ambiental e de processos, numa tentativa de prevenir os acidentes o que resultará no aumento da produtividade.

3. Métodos de identificação dos riscos voltado para a construção civil

Os métodos usados na identificação dos riscos do processo da construção civil deverão estar baseados na análise de cada fase da construção em estudo, ou seja, nas atividades de demolição, escavação, fundação, o próprio canteiro de obra, o trabalho em concreto armado, entre outros. As técnicas de identificação dos riscos abaixo relacionadas quando empregadas na construção civil fornecerá uma avaliação semi-qualitativa dos riscos envolvidos.

3.1 Técnica “WHAT IF”

A técnica “WHAT IF” (i.e., o que acontece se) é um procedimento de revisão dos perigos do processo. Poderá ser desenvolvida através de reuniões onde se questionará sobre os procedimentos, equipamentos, etc. produzindo não apenas possíveis cenários de acidentes associados aos questionamentos levantados, bem como, recomendações para os problemas levantados. Sua metodologia inclui princípios de dinâmica de grupo.

Esta técnica permite uma maior flexibilidade para o levantamento dos riscos durante o desenvolvimento das atividades de construção, tendo como fator primordial a identificação de qualquer situação de perigo, sendo operacional ou não, adotando-se um relatório que é de fácil entendimento, conforme Tabela 1. A equipe técnica sugerida para a realização de um “WHAT IF” deve ser composta dos seguintes profissionais: a) engenheiro da obra; b)

supervisor ou mestre de obra; c) técnico de edificações; d) técnico de segurança do trabalho; e e) operador experiente.

O uso desta técnica mostrou-se relevante no treinamentos dos trabalhadores, contribuindo para a redução do número de acidentes do trabalho. E em um melhor relacionamento entre os trabalhadores e as empresas de construção civil.

A técnica “WHAT IF” poderá ser utilizada, com muito êxito, em todas as atividades desempenhadas na construção civil, tais como: demolição, montagem do canteiro de obras, escavação, fundação, trabalho em concreto armado, revestimento e acabamento, instalações em geral e máquinas e equipamentos.

3.2 Árvore dos Eventos

Uma árvore de eventos é um diagrama lógico que identifica relações sequenciais, descreve o comportamento da falha como uma seqüência de eventos discretos e conectados. Os eventos na árvore são condicionais, cada braço representa um estado possível do sistema. Estes eventos poderão representar algum tipo de falha em um equipamento, tais como betoneira, elevador, compressor ou serra circular, que se não for corrigida, poderá resultar em um possível acidente. Em outras palavras, o evento inicial poderá ser: a) uma falha individual de um componente de determinado equipamento; b) erro humano ou c) um evento externo como incêndio, inundação, etc.

Esta técnica não é recomendável para a identificação dos perigos de máquinas e/ou equipamentos na construção civil, em função da rotatividade dos equipamentos nas obras de uma construtora. Soma-se a isto o fato de que, quando apresentam algum defeito os mesmos são substituídos ou submetidos a uma manutenção corretiva, não sendo realizada uma manutenção preventiva ou de melhoramento nos mesmos. No entanto, em máquinas e/ou equipamentos que são utilizados numa mesma obra por um período de tempo longo, como no caso de betoneira, serra circular, grua, etc., a árvore dos eventos é recomendável.

3.3 Árvore de Falhas

A árvore das falhas usa uma lógica dedutiva para traçar os eventos contribuintes de uma falha de maneira sistemática. É possível construir uma árvore de falhas para avaliar com uma maior riqueza de detalhes os ramos das árvores dos eventos. Porém, uma desvantagem da árvore das falhas é que os ramos destas são considerados independentes. Para construir uma árvore de falhas é necessário: a) compreender em grande detalhe todo o desenvolvimento das atividades e identificar o evento que constitua a falha; b) estudar o sistema, operação e seu meio ambiente listando todos os fatores, condições e eventos que contribuirão ou causarão uma falha; e c) ordenar e agrupar as falhas encontradas.

A árvores das falhas poderá ser desenvolvida com êxito na identificação dos riscos das funções de ferreiro, carpinteiro, eletricista, pedreiro, servente, dentre outros, visto que facilitará o entendimento lógico do problema. No entanto, esta técnica não é aconselhável para as etapas de construção (ou seja, fundação, estrutura, acabamento, etc.), pois na execução destas etapas há o emprego simultâneo de várias funções operacionais e o seu inter-relacionamento não poderá ser visualizado na árvore das falhas

Tabela 1. Relatório de um WHAT IF.

O QUE ACONTECE SE - EXEMPLO								
Construtora:	Obra:	Preparado por:			Data:			
Variável a ser analisada:								
Etapas do projeto a ser analisado:								
Demolição	Escavação	montagem canteiro	Fundação	Estrutura	Revestimento	Acabamento	Instalações	Máquinas e Equipamentos
EQUIPAMENTOS/SERVIÇOS	QUESTIONAMENTO	CENÁRIO	CONSEQUÊNCIA	RECOMENDAÇÃO				
Serra circular de bancada.	O que acontece se o coletor de pó da madeira não for recolhido diariamente ?	Incêndio no coletor de serragem. Provável fonte de ignição: fiação proveniente dos equipamentos elétricos ou eletricidade estática.	Risco de incêndio ou explosão. Devido a poeira em suspensão.	O pó da madeira deve ser recolhido ao final de cada etapa de serragem.				
Instalações elétricas provisórias na montagem de canteiro e serviços.	O que acontece se as instalações elétricas não forem corretamente dimensionadas e/ou executadas?	Geração de sobrecarga, curto-circuito, falta de fase, aquecimento, etc.	Problema ambiental e risco de incêndio.	Permitir apenas profissionais devidamente habilitados projetem e executem os projetos de instalações elétricas.				

3.4 Método de Engenharia

O “Building Fire Safety Engineering Method”- BFSEM ou simplesmente o Método de Engenharia pode ser definido como uma estratégia que permite o entendimento das incertezas do sistema levando-se em consideração os recursos disponíveis de tempo, dinheiro, conhecimento e confiabilidade das informações disponíveis. O método é baseado na adaptação de uma variedades de técnicas que têm sido desenvolvidas no campo da pesquisa operacional, análises de sistemas e avaliação de riscos. O BFSEM vem sendo desenvolvido nos últimos 30 anos pelo Professor Robert Fitzgerald no Worcester Polytechnic Institute em Massachusetts [6].

Nossa experiência em usar o Método de Engenharia na construção civil tem mostrado que o diagrama do BFSEM, Figura 1 é uma ferramenta poderosa na comunicação do que pode dar errado no processo. Em outras palavras, uma corrente é avaliada pelo seu elo mais fraco, a estruturação lógica do problema através do Método de Engenharia nos permite vê e comunicar quais são esses elos fracos.

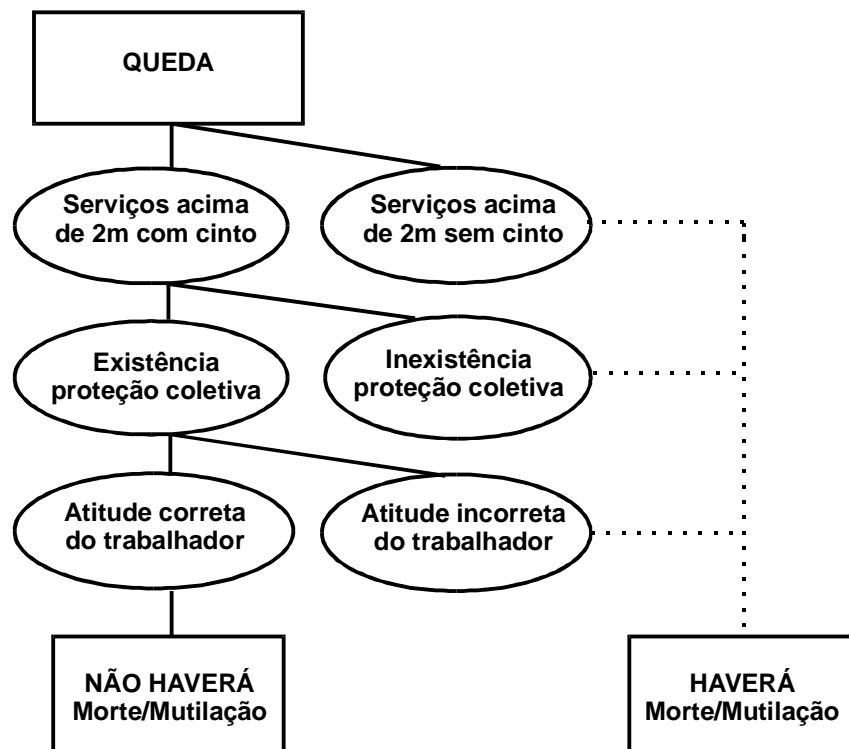


Figura 1. “Continuos value network” para o caso de queda na construção civil.

Com relação ao emprego das técnicas de identificação de riscos temos que o “WHAT IF”, as árvores dos eventos e falhas são proveitosos no desenvolvimento de um entendimento de um sistema complexo e suas interações. No entanto, em grandes sistemas não são adequados devido ao número elevado de modos de falhas, o que resultaria um custo elevado, só justificado para casos específicos. Porém, para esses casos o “Building Fire Engineering Method”, que incorpora alguns pontos proveitosos das árvores de falhas e de eventos, poderá ser usado, a um custo razoável.

4. Conclusão

As empresas de construção civil de Pernambuco, tiveram um acentuado melhoramento das condições ambientais de higiene e segurança motivados pela Portaria 3.214 de 08/06/78 através das Normas Regulamentadoras, principalmente a NR-18 [7]. Contudo, por que na construção civil continua acontecendo acidentes fatais, causados pelos mesmos motivos, noticiados em TV e principais jornais do Estado nesses últimos dias? As principais causas das mortes continuam sendo por choque elétrico, quedas de elevadores e de andaime.

Solucionar problemas através da legislação vigente tem suas vantagens e limitações. Uma vantagem associada a legislação é decorrente do consenso necessário e a rapidez em identificar falhas. Por outro lado, os riscos que não estiverem mencionados na legislação não serão considerados. Uma outra vantagem é que as regulamentações são escritas de forma que um vasto e profundo conhecimento técnico sobre engenharia muitas vezes não é necessário. Como resultado, a não necessidade de um conhecimento especializado, deixa evidente que o embasamento técnico é fraco e a avaliação de desempenho do sistema é difícil de se prever.

A frequência com que os acidentes ocorrem na construção civil e a forma como a população tem exigido providências na solução desses problemas, cria ambiente para a implantação de um sistema de gerenciamento de riscos na indústria da construção civil. Um possível sistema para o gerenciamento dos riscos é sugerido na Figura 2.

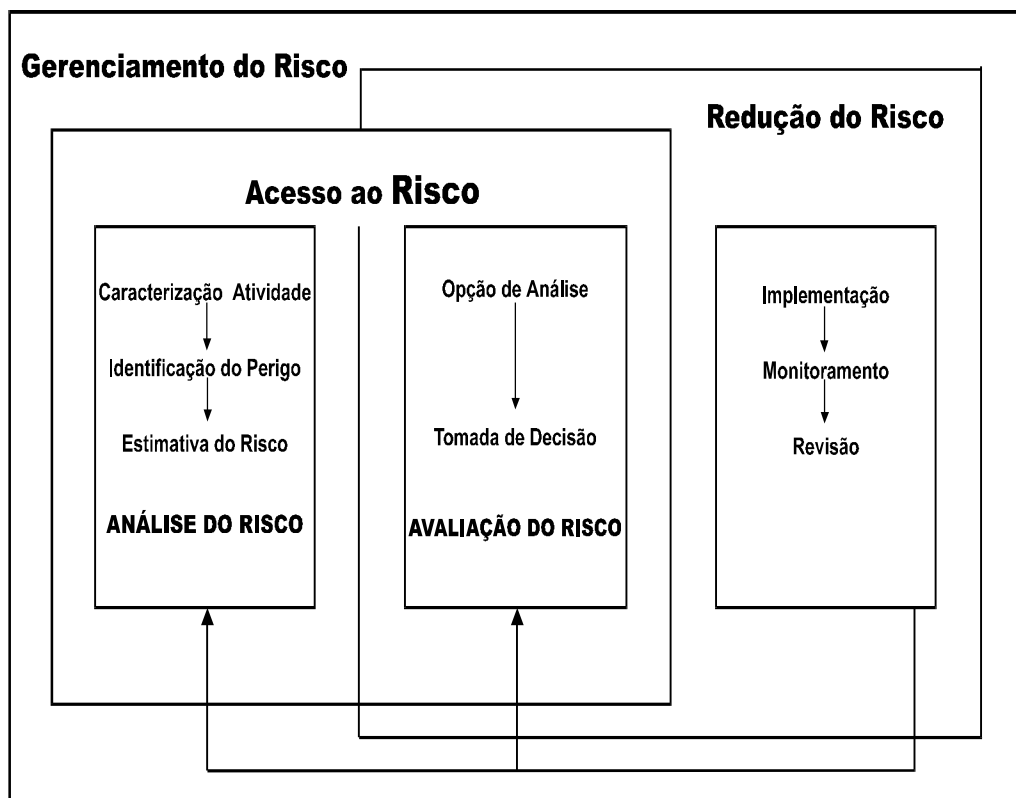


Figura 2. Sistema de gerenciamento de riscos para a construção civil.

O sistema de gerenciamento dos riscos sugerido na Figura 2 deixa evidente o esforço organizado para identificar e analisar a importância dos perigos associados com o processo ou operação. Especificamente, um programa de gerenciamento de riscos é usado para localizar com precisão os pontos vulneráveis no projeto ou na operação, os quais podem

conduzir a um acidente. O gerenciamento dos riscos fornece informações que irão melhorar consideravelmente o processo de decisão bem como o monitoramento e controle das operações de risco. Vale ressaltar que, a identificação dos riscos (vide item 3) é a pedra fundamental em um programa de gerenciamento dos riscos.

REFERÊNCIA

- [1] Fundacentro (1987). Acidentes do Trabalho na Construção Civil em Pernambuco.
- [2] Sinduscon-PE (1997). Campanha de Prevenção de Acidentes no Trabalho na Construção Civil em Pernambuco.
- [3] “Palace I apresenta colapso em sua estrutura e requer reparos”, Jornal do Commercio, (04/03/1998), página 10
- [4] Kachani, M et all (1996). ‘Morte no shopping’. Veja, 25, 30-51.
- [5] Rousselet, Edison da Silva e Falcão, César (1986), Manual Técnico de Segurança do Trabalho em edificações Prediais, Rio de Janeiro. Brasil.
- [6] Robert Fitzgerald (1998). The anatomy of the building. A ser publicado.
- [7] Ministério do Trabalho (1997). Normas Regulamentadoras Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978