

# **Estudo da Aplicação de Ferramentas da Gestão de Segurança de Processo na Indústria da Construção**

**Ana Laura Medina**

Arquiteta e Urbanista, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. Av. Unisinos, 950  
CEP 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil  
alm.arquiteta@yahoo.com.br

**Pablo Ricardo Barrera**

Engenheiro de Segurança do Trabalho, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. Av. Unisinos, 950  
CEP 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil  
barrera.pablo@hotmail.com

---

## **Resumo**

Os empresários de médio porte da indústria da construção deveriam pensar mais em gestão, visando maior produtividade e segurança no canteiro de obras. Para isso existem ferramentas já comprovadas que podem ser adaptadas para este setor. Este artigo compara ferramentas de gestão e investiga sua aplicabilidade nas atividades de uma construção de médio porte, enfocando uma revisão bibliográfica de normas e diretrizes nacionais e internacionais.

## **Abstract**

The businesses man in the mid-sized construction industry should think more about management, in order to increase productivity and safety at the construction site. In that way, some tools were customized to adapt for this sector. This paper compares management tools and explores their applicability in the activities of a medium size build construction, focusing on a literature review of national and international standards and guidelines.

**Palavras-chave:** Gestão de Segurança do Processo, **Key words:** Process Safety Management, Construction, Construção Civil, Segurança do Trabalho. Safety.

## **1. Introdução**

A ocorrência de acidentes na indústria da construção civil tem sido alvo de publicidade em um mundo de notícias rápidas, consequência do progresso tecnológico e da globalização, chama imediatamente a atenção do público para seus efeitos sobre a saúde, segurança e meio ambiente. A responsabilidade de avaliar e gerenciar esses riscos tem aumentado tanto no setor público como no privado.

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 graves ou são de natureza leve. Incidentes ou “quase-acidentes” comumente se perdem num processo de análise de acidentes, não havendo, por muitas vezes, registro destes por parte da empresa. Apesar de toda a evolução do conceito de

segurança do trabalho, há ainda a cultura de "esconder" sempre que possível qualquer ocorrência dos superiores ou da fiscalização.

Um acidente geralmente é causado por uma série - ou apenas um - incidente ao qual não foi dada a devida importância e conseqüentemente não foi tomada a providência adequada. O incidente é, no mínimo, o precursor do acidente. Um incidente pode ser definido como sendo um acontecimento não desejado ou não programado que venha a deteriorar ou diminuir a eficiência operacional da empresa. Do ponto de vista prevencionista, um acidente é o evento não desejado que tem por resultado uma lesão ou enfermidade a um trabalhador ou um dano à propriedade. Ao adotarmos as providências necessárias para prevenir e controlar os incidentes, estamos protegendo a segurança física dos trabalhadores, equipamentos, materiais e do ambiente. A eliminação ou o controle de todos os incidentes deve ser a preocupação principal de todos aqueles que estiverem envolvidos nas questões de prevenção de acidentes ou controle de perdas. Portanto, os incidentes podem ou não serem acidentes, entretanto todos os acidentes são incidentes.

Por perigo e risco entende-se: "Risco é a probabilidade ou chance de lesão ou morte" (Sanders e McCormick, 1993). "Perigo é uma condição ou um conjunto de circunstâncias que têm o potencial de causar ou contribuir para uma lesão ou morte" (Sanders e McCormick, 1993). Risco "é uma função da natureza do perigo, acessibilidade ou acesso de contato (potencial de exposição), características da população exposta (receptores) a probabilidade de ocorrência e a magnitude da exposição e das conseqüências" (Kolluru, 1996). "Um perigo é um agente químico, biológico ou físico ou um conjunto de condições que apresentam uma fonte de risco, mas não o risco em si" (Kolluru, 1996). "Risco é um resultado medido do efeito potencial do perigo" (Shinar et al.,1991). Perigo é a situação que contém "uma fonte de energia ou de fatores fisiológicos e de comportamento que, quando não controlados, conduzem a eventos prejudiciais." (Shinar et al.,1991)

Atualmente, um dos fatores de maior relevância para utilização de ferramentas de controle de riscos são os custos diretos e indiretos gerados pelos acidentes de trabalho. O custo direto de acidentes de trabalho diz respeito a todas as despesas ligadas ao atendimento do acidente, como despesas médicas, hospitalares, indenizações, entre outros. Já, os custos indiretos englobam todas as despesas geralmente não atribuíveis ao acidente, mas que se manifestam como conseqüência dos mesmos. Entre os custos indiretos podemos citar os salários pagos a outros trabalhadores que tiveram de ser contratados de emergência para suprir o trabalhador acidentado, salários adicionais pagos por trabalhos em hora extra, multas contratuais por atraso, etc.

Os empresários de médio porte da indústria da construção deveriam pensar mais em gestão, visando maior produtividade e segurança no canteiro de obras, para isso existem ferramentas já comprovadas que podem ser adaptadas para este setor. Este artigo compara ferramentas de gestão e investiga sua aplicabilidade nas atividades de uma construção de médio porte.

## **2. A Indústria da Construção Civil**

No princípio a construção de moradias era relacionada com o meio artístico, trabalhadores da construção eram vistos como artesãos. Com a revolução industrial surge a possibilidade de industrialização das atividades dos mais diversos setores. O aperfeiçoamento das técnicas construtivas, o desenvolvimento de maquinários, novos procedimentos para as atividades envolvidas na construção e setor de desenvolvimento de edificações fizeram a construção civil tomar ares de indústria. Muito se tem dito, no mundo da construção, sobre a definição de industrialização. Rosso define: "a industrialização é a utilização de tecnologias que substituem a habilidade do artesanato pelo uso da máquina" (ROSSO, 1980).

Na construção industrializada, como na maior parte das indústrias, a concepção deve ser compartilhada por muitos projetistas. A sucessão de responsabilidades não torna menos importantes os contatos entre os diversos setores envolvidos no processo, devido à necessidade de integração total entre as partes. Assim sendo, deve-se considerar que a correta transmissão de informações, desde a concepção até a utilização do método deve ser uma preocupação constante. Isto é uma característica essencial da industrialização. Constantemente nota-se que a construção funciona de forma dissociada, com suas fases interagindo sem coordenação entre si, podendo haver incompreensões, falta de informações, mal-entendidos, tudo colaborando para que ocorra perda de tempo, erros e repetições. Esta situação é incompatível com qualquer processo de industrialização. A industrialização de uma produção significa estudar seus métodos a fim de reduzir o tempo de trabalho e conseguir melhor produtividade e rentabilidade.

Quanto ao porte definem-se obras de pequeno porte aquelas com menos de 20 trabalhadores, onde não é exigido programa de segurança pelas normas brasileiras. As construções de grande porte são aquelas com cem ou mais trabalhadores e necessitam equipe de prevencionistas permanente no canteiro de obras. As construções de médio porte ficam na faixa de vinte a cem trabalhadores, na sua maioria são edificações multifamiliares ou comerciais com grande tendência à verticalização. Para este estudo foram analisadas construtoras que se encaixam na faixa das construções de médio porte, com canteiro de obras totalizando até trinta trabalhadores.

### **2.1. As Etapas da Construção**

Para este trabalho as etapas da construção civil foram analisadas conforme suas atividades e levando em conta os eventos inseguros mais frequentes em cada fase. As etapas de desenvolvimento de uma obra foram assim compreendidas por ROUSSELET e FALCÃO (1986):

1. Demolição – Etapa preliminar à própria construção, conceitua-se na limpeza do terreno com a retirada da antiga edificação ou da vegetação existente (quando permitida a retirada). Esta etapa acarreta em grande movimentação de carga, muitas vezes há necessidade de maquinário pesado para terraplanagem ou remoção de entulhos. Um 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 eventos inseguros associados são: queda, soterramento, falta de Equipamento de Proteção Individual e incêndio decorrente de materiais combustíveis existentes. 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.

Um dos métodos mais conhecidos pela magnitude de sua atividade são as implosões de edificações de grande porte, muito usado em grandes cidades e terrenos acidentados. Acarretam grandes cuidados com as edificações lindeiras e possíveis consequências de uma explosão mal sucedida. Os principais eventos inseguros são: projeção de pedras em consequência das explosões e colapso das estruturas em construções vizinhas durante a implosão, incluindo ainda o risco implícito no manuseio dos explosivos.

2. Montagem do canteiro de obra – Conjunto de instalações provisórias que dá apoio à administração da obra e aos trabalhadores na construção de uma edificação. Estes espaços são construídos na sua maioria de madeira ou alugados *containers* que servirão de refeitório, escritório, sanitários e vestiários para os trabalhadores. Os principais eventos inseguros envolvidos são: choque elétrico, a falta de Equipamentos de Proteção Individual e incêndio.

3. Escavação – Em edificações com o uso do subsolo as escavações são necessárias. Grandes movimentações de terra acontecem nesses casos e maquinário pesado é sempre usado. A análise das condições do solo, como resistência e a presença de lençol freático no nível da escavação é o mínimo exigido para que imprevistos não ocorram. Os principais eventos inseguros 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 a carga da edificação ou ainda, o plano sobre o qual se assentam os alicerces de uma construção. Existem várias técnicas para a execução das fundações de uma edificação, e todas requerem equipamentos de grande porte e cuidados quanto ao solo que será trabalhado. Os eventos inseguros envolvidos são: falta de escoramento por taludes, soterramento, queda, lançamento de partículas sólidas, etc.

5. Estrutura – Trata-se da elevação da edificação, é quando os trabalhos em altura iniciam, com diversidade de riscos e grande incidência de acidentes. Esse trabalho se divide nas seguintes fases: formas (construção em madeira das bases que receberão o concreto), escoramentos (sustentação das formas de madeira), armação de aço (grelhas de vergalhões de aço que são colocados dentro do concreto), concretagem (aplicação de concreto na sua forma líquida dentro das formas de madeira) e desforma (remoção das bases de madeiras após o endurecimento total do concreto). Eventos inseguros envolvidos: prensagem e/ou corte de mãos e dedos, queda de pessoas/peças/ferramentas de altura, choques elétricos,

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

6. Fechamentos – Trata-se do fechamento das paredes externas e internas, subdividindo a edificação nos ambientes estabelecidos em projeto arquitetônico. A partir desta etapa a sobreposição de atividades é quase que inevitável já que as tarefas do item sete – Instalações em geral - são necessárias no entremeio desta fase. Fazem parte desta etapa: elevação das paredes (em sua maioria de tijolos), salpique (preparo de argamassa que trará aderência a parede) e reboco (preparo de argamassa aplicado à parede, revestindo-a e deixando-a lisa e nivelada). Os eventos inseguros principais são: falta de proteções adequadas, como proteções de quadro fixo de tomadas energizadas; quedas de pessoas e materiais pelas aberturas de lajes e de periferias; instalação de plataformas e telas; explosão; incêndio; falta de sinalização; projeção de fragmentos, entre outros.

7. Instalações em geral – Entre a finalização da parede e a atividade de salpique da etapa anterior – Fechamentos – são necessárias a colocação de esperas para as instalações permanentes elétricas, hidráulicas, de multimídia, sanitárias, de gás, de elevadores, de ar condicionado, de exaustão e de ventilação, bem como, canalizações em geral. Estas instalações são executadas com esperas dentro do concreto da estrutura e com cortes feitos nas paredes, formando canaletas que receberão os dutos e tubulações. Os eventos inseguros mais evidenciados nestas operações são: choque elétrico, uso de adornos (pulseiras, anéis, correntinhas, brincos, canetas de corpo metálico, etc.), contusão, corte e/ou ferimentos, vazamentos de gás com possível incêndio/explosão, queda, falta de sinalização e tantos outros.

8. Acabamentos – Assim que as paredes recebem seu reboco, são preparados os acabamentos finais, é a parte da construção que fica aparente. Esta etapa é a que envolve maior número de atividades e deve ser sequenciada perfeitamente, evitando que uma tarefa prejudique a anterior, causando o retrabalho. Esta etapa compreende: aplicação de massa corrida, pintura, colocação de cerâmicas nas áreas molhadas, instalação de aberturas (portas e janelas), finalização das instalações dos circuitos elétricos permanentes e equipamento hidrossantários. Como principais eventos inseguros encontramos: falta de proteções adequadas, como proteções de quadro fixo de tomadas energizadas, explosão, incêndio, intoxicação, falta de sinalização, projeção de fragmentos e quedas.

Todas as etapas da construção civil envolvem máquinas e equipamentos que são utilizados para os mais diversos fins, como: 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, elevadores de carga, etc. Os principais eventos inseguros 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 das máquinas.

## **2.2. A Norma Regulamentadora**

No Brasil a Norma Regulamentadora – NR – que estabelece diretrizes “de ordem administrativa, de planejamento de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção” é a NR 18, publicada em 1995, sendo que a última Portaria com alterações em seu texto é de 2008. Esta norma traz em destaque um Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT – com sua elaboração obrigatória para estabelecimentos com 20 trabalhadores ou mais. Este programa tem caráter mutante, já que devem ser acrescentadas novas informações durante a evolução das etapas da obra.

O PCMAT em sua essência traça orientações de segurança para o desenvolvimento de todas as atividades necessárias para o bom funcionamento do canteiro de obras, desde as áreas de vivências e higiene dos trabalhadores, passando pelas atividades inerentes a cada etapa da obra e suas diretrizes de segurança. Dentre as orientações estão: quanto a utilização de equipamentos pesados para transporte de materiais e pessoas (elevadores e guias); cuidados quanto à utilização de andaimes nos seus mais diversos tipos, ferramentas e equipamentos diversos e Equipamento de Proteção Individual – EPI –; algumas diretrizes para trabalhos em espaços confinados e trabalhos com eletricidade; cuidados quanto ao armazenamento de materiais; utilização de sinalizações de segurança; treinamentos; ordem e limpeza; Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA – e tantos outros. É, portanto, uma norma de cunho prático, voltada para a segurança do trabalho e saúde do trabalhador.

## **3. A Gestão de Riscos**

O Gerenciamento de Risco na forma mais ampla do conceito, foi desenvolvido para o mercado de seguros na década de 1970. Hoje, o sistema científico baseado em estimativas, estatísticas e cálculos de probabilidade é aplicado em praticamente todas as áreas do conhecimento, em empresas públicas e privadas, não só para calcular manobras de crescimento e expansão industrial, como para verificação de impactos ao meio ambiente, ao comércio global, à saúde de uma comunidade ou trabalhador de uma atividade específica ou de uma indústria como um todo.

### **3.1. Primeira Norma**

A primeira norma elaborada para tratar os vários cenários de riscos de um empreendimento de forma conjunta, foi a AZ/NZS. 4360-1999, australiana, virando base de estudos para outras normas no

mundo, inclusive a norma ISO 31.000 – *International Organization for Standardization* –, que deverá ser concluída em breve, mas teve sua última publicação para estudos em 2004. A norma australiana “define risco como ‘a chance de algo acontecer causando um impacto sobre objetivos’. A mesma norma define gerenciamento de riscos como ‘a cultura, processos e estruturas voltados para a concretização de oportunidades potenciais e para o manejo de efeitos adversos’” (PEDERSOLI e HOLLÓS, 2009).

Conforme PEDERSOLI e HOLLÓS, a norma australiana estabelece cinco etapas sequenciais e duas etapas contínuas para a implantação de um gerenciamento de risco em seu processo completo:

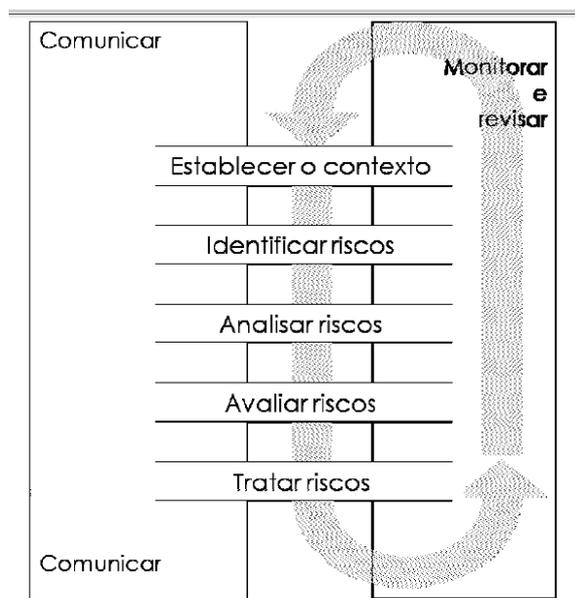


Figura 1 - Processo de gestão

Etapas sequenciais:

1) estabelecer o contexto em que os riscos serão gerenciados (explicitar os objetivos da organização; definir o horizonte de tempo do processo, as partes e atores, internos e externos à organização, envolvidos; os ambientes internos e externos em que o processo ocorrerá e os critérios para avaliação de riscos);

2) identificar os riscos de forma sistemática e abrangente;

3) analisar os riscos para quantificar sua magnitude (ou seja, sua probabilidade de ocorrência e o impacto esperado);

4) avaliar os riscos para decidir quais deles serão tratados e com que prioridade (comparando suas magnitudes e incertezas entre si e com critérios previamente estabelecidos, identificando causas e aspectos em comum e considerando-os detalhadamente dentro de seu contexto);

5) tratar os riscos identificados como prioridade para reduzi-los a níveis aceitáveis, segundo planejamento desenvolvido para tal e baseado no estudo sistemático e seleção de opções de tratamento (em termos de custo-benefício, redução simultânea de riscos múltiplos etc.).

### Etapas Contínuas

As etapas contínuas são necessárias ao sucesso do gerenciamento de riscos:

- 1) Comunicação com todos os atores e as partes interessadas, e
- 2) Monitoramento e revisão dos processos.

### 3.2. A Gestão no Brasil

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – apresenta um estudo junto com a Organização Internacional de Normatização – ISO – que engloba todas as possibilidades de gestão em toda a cadeia de processos: a ISO 31.000 que vem globalizar os processos de gestão de risco, dando a todas as áreas a mesma possibilidade de tratamento seguindo diretrizes pré-estabelecidas.

Elaborada por 35 países simultaneamente, a ISO 31.000 tem o objetivo de ganhar o título de Norma Regulamentadora – NR, aqui no Brasil, virando assim uma norma a ser seguida por todas as empresas de todos os seguimentos. Algumas NRs recentemente revisadas já foram apresentadas com características de gestão, integrando aos seus programas caráter de ciclo fechado, o PDCA – *Plan, Do, Check and Act* – de Shewhart e Deming, idealizador e divulgador respectivamente.

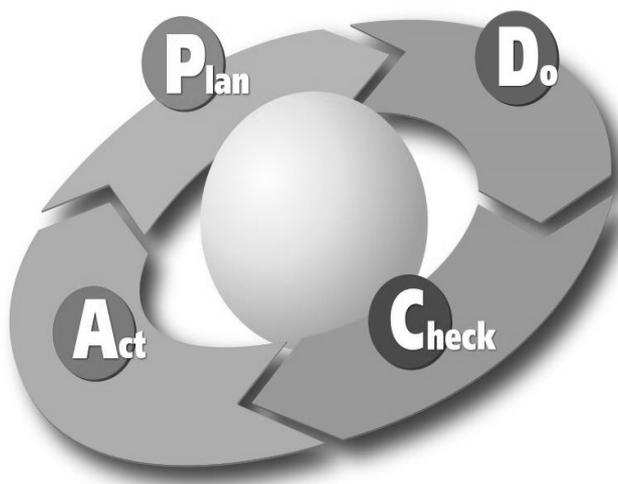


Figura 2 – Gestão em ciclo fechado

Aplicado inicialmente para a gestão de qualidade, hoje o sistema PDCA é utilizado para todos os tipos de processo que necessitam de uma avaliação final para alimentar um novo recomeço, concluindo assim um ciclo de gestão fechado. O sistema PDCA consiste em:

Plan (planejamento): identificação na planta de todos os pontos críticos. Elaborando projetos dos mais variados, capazes de atingir uma meta previamente estipulada. Medições e análises fazem parte desta etapa, podendo ter a participação de especialistas de outras áreas que agregarão conhecimento aos projetos.

Do (execução): é a prática do que foi previamente planejado, seguindo os passos já estabelecidos.

Check (verificação): avaliação das etapas do processo já cumpridas, comparando o que foi planejado com a execução. Novas medições podem se fazer necessárias para a comprovação da eficácia do que foi desenvolvido. A avaliação é extremamente importante para que o plano de gestão tenha continuidade, sem uma análise das etapas o ciclo se quebra, não sendo possível uma comprovação da eficácia do que foi projetado. Desta análise surgirão novos pontos a serem trabalhados. Ter em mente o que o plano de gestão necessita para que ele se desenvolva, não é o suficiente, relatórios e divulgações devem ser feitas, visando a participação de todos na empresa.

Act (ação): a ação corresponde à análise do que foi avaliado, podendo ser necessário agir para remodelar um objetivo não atingido ou elaborar novas metas para suprir um novo ciclo de gestão, aprimorando cada etapa e agregando valores antes não identificados.

### **3.3. A OSHA**

*A Occupational Safety and Health Administration* (Administração da Saúde e Segurança Ocupacional) – OSHA – instituição que regulamenta as atividades de risco nos Estados Unidos da América, publica vários estudos que após audiência pública passam a ser seguidos como lei pelas empresas relacionadas com cada tema. Publicada pela primeira vez em 1990, e revisada no ano de 2000, a OSHA 3132 trás diretrizes para “indústrias manufatureiras, particularmente, as referentes a produtos químicos, equipamentos de transporte, e produtos metálicos” Também podem ser observadas por “contratados que trabalham em instalações cobertas”. (OSHA, 2000)

Criada basicamente para empresas que usam, armazenam, produzem, manipulam, tenham em caráter temporário ou qualquer combinação destas atividades, produtos químicos altamente perigosos, a OSHA 3132 relata como primeira ferramenta a ser empregada a Análise de Perigo de Processo (APP) - Process Hazard Analysis (PHA) -, “uma revisão cuidadosa do que poderia dar errado e quais as garantias que devem ser implementadas para evitar a liberação de produtos químicos perigosos”. (OSHA, 2000)

Para a OSHA, o ato de gerir tem caráter mais nobre do que apenas o Gerenciamento de Riscos, ganhando uma abrangência muito maior, tanto que recebe a denominação de Gestão de Segurança do Processo, sendo a análise do risco uma parte de todo o projeto.

Os elementos mínimos a serem seguidos para que a Indústria seja considerada seguidora de uma Gestão de Segurança de Processo são:

1) Manter informações de segurança escritas identificando locais de trabalho perigosos e procedimentos de riscos;

2) Realizar uma avaliação de perigo no local de trabalho. Identificando fontes potenciais de acidentes e os efeitos que as características do local de trabalho exercem sobre o trabalhador e suas consequências para sua saúde e segurança;

3) Consultar os empregados e seus representantes no desenvolvimento e condução de avaliações de risco e planos de prevenção de acidentes;

4) Estabelecer um sistema de avaliações dos perigos em cada posto de trabalho, que deve abordar a prevenção, mitigação e respostas de emergência;

5) Rever periodicamente a avaliação dos perigos e sistema de resposta;

6) Desenvolver e implementar procedimentos operacionais por escrito para os processos, incluindo procedimentos para cada fase operacional, limitações operacionais e considerações de segurança e saúde;

7) Proporcionar informações de segurança e operacionais por escrito para os empregados e treinamento de funcionários em procedimentos operacionais, enfatizando perigos e as práticas de segurança que devem ser disponibilizadas;

8) Certificar-se que parceiros e funcionários contratados possuem treinamento e informações apropriadas;

9) Formar e educar os contratados em situações de emergência aos procedimentos de resposta de uma forma tão abrangente e eficaz como a que é exigida aos empregados contratados em situação normal;

10) Estabelecer um programa de qualidade para garantir que as peças de reposição sejam fabricadas e instaladas de acordo com especificações do projeto;

11) Estabelecer sistemas de manutenção de equipamentos, incluindo os procedimentos escritos, treinamento de funcionários, inspeções e testes desses equipamentos para garantir a contínua integridade mecânica;

12) Avaliar a conformidade de pré-partida de segurança de todos os equipamentos recém-instalados ou modificados;

13) Estabelecer e implementar procedimentos escritos de Gestão de Processo de Mudança para produtos químicos, tecnologia, equipamentos, instalações e pessoas; e

14) Investigar cada incidente que resulte em, ou poderia ter resultado em, um acidente grave no local de trabalho, para que as conclusões sejam revisadas pelo pessoal de operação e modificações sejam feitas, se for o caso.

A Gestão de Segurança de Processo ainda especifica: permissão para trabalho a quente, cujo intuito é o controle de fontes de ignição em áreas com produtos inflamáveis; auditoria, pelo menos a cada três anos, parte essencial de um sistema de gestão e proteção de segredo comercial.

## **4. Gestão de Segurança do Processo no Canteiro de Obras**

Mesmo sendo uma norma voltada para a indústria de produtos químicos, a OSHA 3132 é uma das mais completas normas de Gestão de Segurança do Processo. E, em muitos aspectos, suas diretrizes podem ser aplicadas em outros setores.

Este trabalho analisa a viabilidade da aplicação das diretrizes da OSHA 3132 comparando com a NR18 nas atividades da Indústria da Construção, considerando ferramentas de segurança já aplicadas e atividades rotineiras em uma construção de edificação de médio porte. Enfatizando que as ferramentas de trabalho de cada norma são: a Gestão de Segurança do Processo para a OSHA 3132 e o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT – para a NR18.

Para que uma construção se desenvolva dentro dos parâmetros da Gestão de Segurança de Processo, ela deve ter seus programas bem desenvolvidos e seus procedimentos analisados antes mesmo do início das atividades. A norma de Gestão destaca vários procedimentos que devem ser escritos e divulgados para que todos os integrantes das empresas que trabalharão durante a construção, tenham consciência dos riscos aos quais estarão expostos, além de participarem ativamente do processo de melhorias dos cenários de riscos encontrados em cada etapa da obra.

Dentre os aspectos a serem considerados pela OSHA 3132 há vários que podem ser adaptados na elaboração de um plano de Gestão de Processos para a Construção Civil.

### **4.1. Participação dos Empregados**

É de suma importância para a OSHA que a empresa dê condições para que cada funcionário, ou integrante de seu corpo de trabalhadores, possa analisar seu posto de trabalho por "conta própria" desenvolvendo uma cultura de segurança e uma autocrítica quanto às suas atividades com relação ao todo. Para tanto, é indicado que sejam definidos os procedimentos por escrito com a participação daqueles que irão executar as atividades.

Os itens do PCMAT que tratam deste assunto são as Instruções de Trabalho – ITs –, que deveriam ter como objetivo nortear as atividades a serem desenvolvidas em cada etapa da construção, mas acabam por se tornar documentos de "gaveta", que em momento algum são mostrados aos trabalhadores e muito menos revisados de acordo com cada experiência obtida em obras anteriores. Programas já consagrados no canteiro de obras, como o PCMAT, podem contar com a participação dos integrantes das atividades mais críticas para aperfeiçoar procedimentos existentes ou desenvolver novos procedimentos para atividades e tecnologias novas.

São procedimentos como as ITs para o PCMAT ou as Análises de Perigos de Processo para a OSHA, que contêm todos os fatores de riscos agravantes para a saúde e segurança do trabalhador no desenvolvimento de cada atividade. E é conhecendo esses processos que o trabalhador se torna mais consciente dos riscos a que se expõe quando inicia sua jornada de trabalho.

## 4.2. Informações de Segurança de Processo

Para a OSHA 3132 as informações de segurança correspondentes a cada atividade no processo devem estar descritas e disponibilizadas para todos os integrantes da etapa do processo. Contendo todas as informações necessárias para que a atividade seja exercida dentro dos parâmetros da segurança, incluindo informações quanto aos produtos químicos, equipamentos e tecnologias envolvidos.

Na construção civil o uso das Ordens de Serviços – OSs – da NR18 já é bastante difundido, cumprindo o papel de orientar o funcionário quanto aos procedimentos de segurança da cada atividade. Este documento deve ser entregue ao trabalhador na sua contratação, e deve ser assinado, comprovando assim estar ciente quanto aos deveres e obrigações a serem seguidos.

No caso de construtoras de médio porte, onde o uso das OSs é apenas para cumprimento de uma etapa, são raros os empregadores que conversam com seus funcionários na hora da contratação explicando os deveres e obrigações que o trabalhador terá durante a atividade para a qual esta sendo contrato. Esta função é repassada ao Técnico de Segurança do Trabalho, que, quando em visita a obra, conversa com todos os trabalhadores presentes no local sobre diretrizes gerais de segurança, pontuando apenas as atividades mais críticas para aquele grupo de trabalhadores.

Outras informações exigidas pela OSHA para o cumprimento desta etapa, que se tornam relevantes para este trabalho, são os procedimentos de emergência, primeiros socorros e os sistemas de segurança presentes no posto de trabalho. O procedimento de emergência em um canteiro de obras de médio porte é o disponível pelo Sistema Único de Saúde – SUS – sendo o mestre de obras a pessoa mais apta a resolver este tipo de ocorrência por estar presente na obra em tempo integral. Quanto aos sistemas de segurança, poucos são aplicados à construção civil, apenas são utilizados nos trabalhos com eletricidade, como travas e corta-correntes.

## 4.3. Análise de Perigos de Processo

A OSHA 3132 relaciona várias ferramentas para a Análise de Perigos e aconselha que cada ferramenta seja aplicada conforme a complexidade do processo e a extensão do perigo, para isso muitas vezes, é necessário o uso de mais de uma ferramenta concomitantemente. A aplicação de metodologias como: *check-list*, e as árvores de falhas e eventos, entre outras metodologias específicas, auxiliam na identificação, avaliação e controle dos perigos existente no local de trabalho.

Análises como Árvores de Eventos e Falhas, não são conhecidas na Indústria da Construção de médio porte, mesmo sendo citadas dentro do NR18, em geral por serem complexas e difíceis de aplicar em cenários nem sempre bem definidos. A complexidade e sobreposição de atividades fazem a análise de perigos ser melhor desenvolvida com ferramentas mais pontuais, caso das Análises Preliminares – APs. Tanto voltadas para o Risco como para o Perigo, são bastante usadas no início de atividades mais complexas como escavações, trabalhos a quente e em espaços confinados, mas para outras atividades de grau de risco

igual ou maior que as citadas, poucos são os cuidados preliminares, caso dos trabalhos em altura, e que envolvem eletricidade.

A presença cada vez mais frequente do agente de segurança do trabalho no canteiro de obras, faz surgir aos poucos o uso dos *check-lists*. As listas de pontos importantes de devem ser checados antes de cada atividade que envolva algum perigo, já são bastante utilizadas em empreendimentos de grande porte, onde está presente um corpo de Técnicos de Segurança do Trabalho prontos para cumprir seu papel na liberação de serviços perigosos. Nas obras de médio porte, alvo deste estudo, poucos são dos trabalhadores que já viram tal lista de verificação.

#### **4.4. Descrição de Procedimentos Operacionais**

Para a OSHA 3132 os procedimentos operacionais devem estar escritos de acordo com as informações de segurança de processo, e fornecer instruções claras para a realização de atividades envolvidas com segurança do processo. A OSHA acredita que as tarefas e procedimentos descritos devem ser adequados, claros, consistentes e, o mais importante, bem comunicados aos empregados.

Por se tratar de uma norma de Segurança do Processo a OSHA considera como elementos de prevenção mais significativos os controles de engenharia (barreiras e proteções físicas aplicadas à fonte do perigo) e controles administrativos (procedimentos e instruções administrativas voltadas ao trabalhador que estará diretamente envolvido com a situação perigosa) e depois a utilização de Equipamentos de Proteção Individuais – EPIs.

Na construção civil, a ordem de consideração dos procedimentos de segurança é completamente diferente, sendo primeiramente implantados os EPIs, após algumas soluções de controle de engenharia e por último, os controles administrativos. Esta ordem pode ser considerada mais fácil de implantar, mas também pode ser definida como a mais cara. Uma das causas relatadas por empresários para a inversão de valores é a baixa escolaridade dos funcionários envolvidos, sendo os controles administrativos de difícil compreensão. E pelo fato do trabalho na construção civil ser muito dinâmico, os controles de engenharia conhecidos no mercado não se adaptam à variação de cenário constante.

#### **4.5. Treinamentos**

Na questão de treinamento a OSHA 3132 e a NR 18 têm diretrizes bastante parecidas, sendo determinado para as duas um treinamento inicial/admissional com informações necessárias sobre o processo (condições de trabalho), procedimentos operacionais, perigos à segurança e à saúde no trabalho, procedimento de emergência, práticas do trabalho seguro aplicadas às tarefas executadas, uso de EPIs e informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletivos – EPCs – existentes no canteiro de obras.

As duas normas descrevem a necessidade de reciclagem periódica. A OSHA determina o tempo máximo de 3 anos para o re-treinamento, já a NR18 determina que se deve fazer uma reciclagem a cada início de fase da obra. Para a avaliação de eficácia do treinamento aplicado, a OSHA indica que o

empregador determine um método de identificação do entendimento do conteúdo pelo trabalhador. Já a NR esclarece que os trabalhadores devem receber cópias dos procedimentos e operações a serem realizados com segurança.

Mesmo que as exigências das normas sejam muito parecidas, o cumprimento de cada quesito deixa a desejar quando verificamos a eficácia do treinamento aos trabalhadores em obras de médio porte e a raridade com que acontecem as reciclagens no início de cada etapa da construção.

#### **4.6. Contratação de Parceiros**

A OSHA identifica a utilização de parceiros para atividades como manutenção, reparos, paradas, montagem ou trabalhos específicos no, ou próximo ao, processo produtivo. Este contratado deve seguir as mesmas exigências descritas para os trabalhadores rotineiros, podendo ser mais criteriosas quando houver outros perigos inerentes à atividade que será exercida.

Para as leis brasileiras a contratação de empresas parceiras para a execução de uma atividade-fim é ilegal. Entende-se por atividade-fim a que caracteriza a unidade do produto, operação ou objetivo final. Sendo assim, a utilização de mão-de-obra contratada nas atividades descritas na OSHA está plenamente de acordo com a legislação brasileira. Mas o cenário encontrado em obras de médio porte é completamente diferente, com contratações e sub-contratações, muitas vezes sem critério algum. Não sendo possível identificar se alguma diretriz de processo foi levada em consideração na hora da contratação dos terceiros.

O que leva as construtoras de edificação de médio porte a contratarem prestadores de serviço é a busca de mão de obra barata sem a necessidade de treinamento, mas isso causa uma grande rotatividade de trabalhadores dentro do canteiro de obras muito maior do que a encontrada nas estatísticas nacionais.

#### **4.7. Permissão para Trabalhos a Quente**

Tanto a OSHA 3132 quanto a NR 18 tem determinações a serem seguidas para o trabalho a quente. Na OSHA pode-se encontrar a descrição de uma Permissão para Trabalho a Quente, documento este que deve ser emitido sempre que uma atividade usando algum tipo de fonte de ignição for solicitada, como soldas e cortes. Uma Permissão de Trabalho a Quente deve descrever, no mínimo: medidas de prevenção e proteção contra incêndio durante o trabalho; equipamentos apropriados de combate a incêndio mantidos de prontidão para uso imediato; cuidados quanto ao piso onde será executado o trabalho, quanto ao material do piso ser combustível (madeira) ou a presença de fendas que podem esconder princípios de incêndio; cuidados quanto a produtos inflamáveis perto do local de trabalho; e a exigência de que o funcionário responsável pelas Permissões para Trabalho tenha inspecionado o local antes de emitir o documento.

Em contra partida a NR 18 descreve alguns cuidados a serem tomados na hora que executar este tipo de trabalho, não exige uma documentação específica para tal. Algumas diretrizes são bastante parecidas com as descritas na OSHA como os cuidados com a prevenção contra incêndios. Mas outras são mais específicas como: mecanismos que impeçam o retrocesso da chama nas mangueiras, cuidados quanto

ao aterramento em equipamentos elétricos e ventilação local exaustora para remoção dos fumos originados no processo de solda e corte.

Mesmo que a OSHA considere antes de qualquer coisa a possibilidade de haver outra alternativa, antes de permitir uma atividade a quente, sempre tão perigosa, e traga consigo uma documentação já bem difundida que é a Permissão para Trabalho a Quente, a NR trás com mais clareza diretrizes pontuais a serem seguidas na execução do trabalho propriamente dito. Tendo pontos de vista diferenciados as duas normas se complementam, sendo apenas preciso colocá-las em prática em canteiros de obras de médio porte.

#### **4.8. Investigação de Incidentes**

A OSHA 3132 caracteriza como crucial para a Gestão de Segurança do Processo a investigação completa dos incidentes para identificar a cadeia de eventos e causas, e quais as medidas corretivas que poderão ser desenvolvidas e implementadas. Para a OSHA incidente é qualquer evento que resultou em, ou poderia ter resultado em, uma catástrofe (liberação de uma substância química altamente perigosa no local de trabalho). Agora, para a NR 18 e o cenário da construção civil de médio porte, os incidentes não são valorizados, nem mesmo relatados, para que seja possível uma estimativa de índice.

Sendo assim medidas corretivas ou de melhoria são desenvolvidas por intuição e iniciativa dos trabalhadores, que, para proporcionar melhores condições de trabalho para si e para seus colegas, executam pequenas tarefas fora de seu escopo de trabalho, tentando amenizar possíveis danos que perigos pontuais negligenciados pela empresa possam trazer ao local de trabalho.

### **5. Conclusão**

A consideração de índices de acidentes já é um argumento ultrapassado para tentar trazer mais segurança aos canteiros de obras, considerando que poucas são as obras em que acontecem acidentes com alguma consequência grave. Mas, mesmo assim, não se pode dizer que esses locais de trabalho são cenários seguros e produtivos. Pelo contrário, observando de perto o trabalho dos funcionários de uma obra de médio porte, encontramos graves falhas de processo, que resultam em perdas de tempo e material, consequentemente elevando custos.

Um principal tema levantado pelas normas de Gestão de Segurança do Processo é o planejamento das atividades de organização dos processos de segurança antes da execução de cada tarefa. Desenvolver projetos para construção já pensando nos meios de segurança necessários para a execução das atividades seria um grande ganho.

Saurin comenta que "As barreiras que dificultam a integração da segurança ao desenvolvimento de projetos também têm sido investigadas. Por exemplo, Hinze e Gambatese (1996) atribuem duas causas principais à falta de envolvimento dos projetistas com o tema: a tentativa de evitar responsabilidades legais

sobre acidentes de trabalho e o pouco conhecimento em relação a assuntos de segurança, uma vez que os cursos de graduação em engenharia e arquitetura muitas vezes sequer incluem disciplinas acerca do tema.”

A OSHA recomenda um desenvolvimento projetual mais detalhado, e uma análise completa dos movimentos necessários dentro de cada etapa do processo e isso pode ser aplicado na construção. Cada etapa deve ser pensada e analisada com antecedência, não só visando as necessidades das etapas seguintes, mas também as necessidades quanto à segurança do ambiente e do trabalhador. Tudo deve ser pensando em conjunto, como uma engrenagem. Trabalhos perigosos não podem ser planejados sem critérios de segurança, assim como uma estrutura não existe sem sua fundação, a base de cada atividade deve ser a segurança.

Logicamente, essa não é uma tarefa unilateral, ela passa pelos empresários, pelas comunidades, pelas universidades, pelo governo e por entidades de classe. Cada um, em seu limiar, contribuindo para que os conceitos de gestão se difundam e para que a segurança do processo possa ser uma diretriz intrínseca ao desenvolvimento de projetos para a construção civil.

Deve-se estar pronto a empreender uma ação voluntária de desenvolvimento das soluções que seriam indicadas como as recomendáveis. Muito há de se fazer, mas há a possibilidade de num futuro não muito distante ter-se uma aplicação bem difundida em qualquer tecnologia, nova ou tradicional das soluções abordadas neste estudo.

## **Referências**

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - CEE-63 – Comissão de Estudos Especiais de Gestão de Risco. ISO 31000 – Gestão de Risco: Princípios e Diretrizes. PROJETO 63:000.01-001 AGO 2009.
- ARAÚJO, T. B.de. O Nordeste brasileiro face à globalização: impactos iniciais, vantagens e desvantagens competitivas. In: JUNG, W. (Org.). Inserção na economia global: uma reapreciação. Fundação Konrad-Adenauer-Stiftung, 1997.
- FERMA – Fereration of European Risk Management Associations. Norma de Gestão de Risco. Belgium. AIRMIC, ALARM, IRM: 2002, translation copyright FERMA: 2003.
- FISCHER, D., GUIMARÃES, L. e SCHAEFFER, C. Percepção de Risco e Perigo: Um Estudo Qualitativo no Setor de Energia Elétrica. Curitiba, PR. ENEGEP 2002.
- HOLLÓS, Adriana Cox e PEDERSOLI, José Luiz Jr. Gerenciamento de Riscos: uma Abordagem Interdisciplinar. Ponto de Acesso, Salvador, v. 3, n. 1, p. 72-81, abr. 2009.
- MANDOLESI, Enrico. Edificación. El proceso de edificación. La edificación industrializada. La edificación del futuro. Barcelona: Ed. CEAC, 1981.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO. Norma Regulamentadora número 18. Portaria nº 4, de 04 de julho de 1995.

- OSHA - Occupational Safety and Health Administration. OSHA 3132 - Process Safety Management. U.S. Department of Labor. Alexis M. Herman, Secretary. 2000.
- RIBEIRO, Marcellus Serejo e MICHALKA, Camilo Jr. A Contribuição dos Processos Industriais de Construção para Adoção de Novas Tecnologias na Construção Civil no Brasil. *Vértices*. Ano 5. Nº3 SET/ DEZ. 2003.
- ROSSO, Teodoro. *Racionalização da Construção*. São Paulo: FAUUSP, 1980.
- ROUSSELET, Edison da Silva, Falcão, Cesar. *A Segurança na Obra: Manual Técnico de Segurança do Trabalho em Edificações Prediais*. SICCMRJ/SENAI - DN/CBIC, 1986.
- SAURIN, Tarcisio A. Segurança no trabalho e desenvolvimento de produto: Diretrizes para integração na construção civil. *Revista Produção*, v. 15, n.1, Jan./Abr. 2005, p. 127-141.