

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**MICHAEL GOMES DA COSTA**

**A IMPORTÂNCIA DA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE ATENDIMENTO  
À EMERGÊNCIAS EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E MONTAGEM  
INDUSTRIAL**

EPMI  
ESP/EST-2010  
C823i

**São Paulo  
2010**

**MICHAEL GOMES DA COSTA**

**A IMPORTÂNCIA DA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE ATENDIMENTO  
À EMERGÊNCIAS EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E MONTAGEM  
INDUSTRIAL**

Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do título de  
Especialista em Engenharia de  
Segurança do Trabalho.

**São Paulo  
2010**

**MICHAEL GOMES DA COSTA**

**A IMPORTÂNCIA DA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE ATENDIMENTO  
À EMERGÊNCIAS EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E MONTAGEM  
INDUSTRIAL**

Monografia apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obtenção do título de  
Especialista em Engenharia de  
Segurança do Trabalho.

**São Paulo  
2010**

*Dedico este trabalho aos meus pais, que  
sempre me incentivaram ao estudo e a  
constante busca pelo conhecimento.*

## AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, pelas oportunidades e obstáculos que colocou à minha frente, afim de que eu os encarasse como aprendizado necessário à minha evolução.

Ao meu pai, **Milton**, ao qual sempre espelhei-me, na persistência e garra, e orgulho-me ao saber que sempre foi um grande profissional por fazer com amor aquilo que sabe.

A minha mãe, **Sandra**, pela sua bondade incondicional que contagia à todos a sua volta.

A minha irmã, **Milene**, que apesar das desavenças entre nós, sempre foi companheira nos momentos que precisei e a procurei.

A minha madrinha, **Juliana**, que sempre foi e sempre será minha segunda mãe, e sempre foi um grande exemplo profissional.

A minha namorada, **Karen**, pela paciência e amor dedicados durante todo período de conclusão do curso.

Aos meus amigos eternos, **Ângela, Mauro e Nelson**, aos quais passei boa parte de minha vida durante os estudos de graduação e pós graduação e pretendo tê-los pelo resto de minha vida.

Aos colegas de trabalho, **Flávia, Juliana, Maíra, Marcos, Rodrigo**, pela amizade e coleguismo.

À "**PETROQUÍMICA BRASIL**", por me dar grandes oportunidades que foram fundamentais à minha ascensão profissional.

*"Dizer que acidentes são devidos à falhas humanas não só não é verdade, como não tem utilidade. Isso não leva a nenhuma ação construtiva" (KLETZ, 1985).*

## RESUMO

Um Plano de Atendimento à Emergências (PAE) pode ser um documento bastante conhecido nas empresas, porém não é aplicado, praticado e levado tão a sério como deveria, principalmente na indústria da construção. Por isso, a proposta é a elaboração de um PAE condizente com a realidade das obras em unidades industriais, obras de alto potencial de risco.

Através de um estudo de caso, em uma obra de construção civil e montagem, realizada em uma planta industrial existente, foi possível identificar e discutir pontos relevantes de um PAE, com o objetivo de mostrar a importância da sua elaboração, divulgação à força de trabalho e aplicação prática no momento da emergência.

**Palavras-chave:** Emergência. Construção civil. Montagem industrial. Obra. Plano. Risco.

## ABSTRACT

A Emergency Attention Plan (EAP) is a document well known in business, but is not applied, practiced and taken as seriously as it should, especially in the construction industry. Therefore, the proposal is the establishment of an EAP in keeping with the reality of the work of plants, construction of high potential risk Through a case study in a work of construction and assembly, held in an existing industrial plant, it was possible to identify and discuss relevant points of an EAP in order to show the importance of the creation, dissemination to the workforce and practical application in time of emergency.

**Keywords:** Emergency. Construction. Industrial assembly. Work. Plan. Risk



## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 1 – Tetraedro do Fogo .....</b>                                                               | <b>41</b> |
| <b>Figura 2 - EPI's básicos para trabalho em altura .....</b>                                           | <b>43</b> |
| <b>Figuras 3 e 4 – Montagem de andaimes.....</b>                                                        | <b>44</b> |
| <b>Figura 5 - Movimentação horizontal em plataformas .....</b>                                          | <b>44</b> |
| <b>Figura 6 - Trabalho em altura envolvendo içamento de cargas .....</b>                                | <b>46</b> |
| <b>Figura 7 - Ferramenta alemã FwDV 100.....</b>                                                        | <b>53</b> |
| <b>Figura 8 – Vista geral da obra.....</b>                                                              | <b>58</b> |
| <b>Figuras 9 e 10 – Kit Mitigação.....</b>                                                              | <b>68</b> |
| <b>Figura 11 - Modelo de “caixa” de FISPQ.....</b>                                                      | <b>69</b> |
| <b>Figura 12 - Emergência ambiental envolvendo vazamento de óleo do motor<br/>de um guindaste .....</b> | <b>69</b> |
| <b>Figura 13 - Contenção do óleo utilizando barreira móvel e material<br/>Absorvente.....</b>           | <b>70</b> |
| <b>Figura 14 - Compressor portando bacia de contenção metálica.....</b>                                 | <b>70</b> |
| <b>Figura 15 – Caminhão Comboio .....</b>                                                               | <b>71</b> |
| <b>Figura 16 - Simulação de vazamento de óleo hidráulico no Canteiro<br/>Avançado .....</b>             | <b>77</b> |
| <b>Figura 17 – Simulação do combate a emergência utilizando o Kit Mitigação..</b>                       | <b>77</b> |
| <b>Figura 18 - Uso do pó de serra sobre o vazamento de óleo para absorção do<br/>Mesmo.....</b>         | <b>78</b> |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Quadro 1 - Levantamento de perigos e riscos da atividade de movimentação e içamento de cargas.....</b> | <b>60</b> |
| <b>Quadro 2 - Hipótese emergencial de acidentes com lesão a colaboradores ..</b>                          | <b>62</b> |
| <b>Quadro 3 - Hipótese emergencial para emergências médicas .....</b>                                     | <b>63</b> |
| <b>Quadro 4 - Hipótese emergencial para acidentes com danos materiais .....</b>                           | <b>65</b> |
| <b>Quadro 5 - Hipótese emergencial para emergências químicas ou ambientais</b>                            | <b>66</b> |
| <b>Quadro 6 - Hipótese emergencial para princípios de incêndio.....</b>                                   | <b>72</b> |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabela 1 - Classificação do grau de risco.....</b>                                         | <b>55</b> |
| <b>Tabela 2 - Modelo de comunicação simplificado usado no início das<br/>Ocorrências.....</b> | <b>74</b> |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AR** – Análise de Risco

**CETESB** – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

**EOR** - Estrutura Organizacional de Resposta

**EPI** – Equipamento de Proteção Individual

**FISPQ** – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos

**IECAP** – Implementação de Empreendimentos para a Refinaria de Capivari

**ISO** – International Organization for Standardization

**LIE** – Limite inferior de Explosividade

**LSE** – Limite Superior de Explosividade

**NBR** – Norma Brasileira

**NR** – Norma Regulamentadora

**PAE** – Plano de atendimento à emergências

**PAM** – Plano de Auxílio Mútuo

**PDCA** – Plan, Do, Check, Act

**PE** – Ponto de Encontro

**PG** – Plano de Gestão

**PT** – Permissão de Trabalho

**QSMS** – Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde

**RECAP** – Refinaria de Capivari

**SAMU** – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

## SUMÁRIO

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                                 | <b>16</b> |
| <b>1. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>                                                  | <b>18</b> |
| 1.1. Histórico de acidentes .....                                                      | 18        |
| 1.2. Gestão de Risco .....                                                             | 20        |
| 1.2.1. Conceito de Risco .....                                                         | 21        |
| 1.2.1.1. Riscos Ocupacionais .....                                                     | 22        |
| 1.2.1.1.1. Riscos Físicos .....                                                        | 22        |
| 1.2.1.1.2. Riscos Químicos .....                                                       | 22        |
| 1.2.1.1.3. Riscos Biológicos .....                                                     | 23        |
| 1.2.1.1.4. Riscos Ergonômicos .....                                                    | 24        |
| 1.2.1.1.5. Riscos de Acidentes .....                                                   | 25        |
| 1.2.2. Princípios da Gestão de Riscos .....                                            | 26        |
| 1.2.3. Levantamento de Perigos e Análise dos Riscos .....                              | 26        |
| 1.2.4. Permissão para Trabalho .....                                                   | 29        |
| 1.2.5. Controle de Riscos .....                                                        | 29        |
| 1.2.6. Comunicação de Riscos .....                                                     | 30        |
| 1.3. Gestão de Emergências .....                                                       | 30        |
| 1.3.1. Princípios da Gestão de Emergências .....                                       | 31        |
| 1.3.2. Controle de Emergências .....                                                   | 32        |
| 1.3.3. Planejamento para o Atendimento à Emergências .....                             | 33        |
| 1.3.4. Objetivos e metas de um sistema de preparação e resposta à<br>emergências ..... | 34        |
| 1.3.5. Investindo em Emergência .....                                                  | 36        |
| 1.3.5.1. Treinamento e Capacitação .....                                               | 37        |
| 1.3.6. Possíveis cenários emergenciais no ramo da construção civil e<br>montagem ..... | 38        |
| 1.3.6.1. Emergências químicas e/ou Ambientais .....                                    | 38        |

|                                                                                          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1.3.6.2.Emergências envolvendo incêndios e explosões.....                                | 38     |
| 1.3.6.3.Emergências envolvendo espaços confinados .....                                  | 41     |
| 1.3.6.4.Emergências envolvendo trabalhos em altura.....                                  | 42     |
| 1.4.O Plano de Atendimento à Emergências (PAE) .....                                     | 45     |
| 1.4.1.Elaboração de um PAE.....                                                          | 47     |
| 1.4.1.1Designar uma Equipe .....                                                         | 47     |
| 1.4.1.2.Levantamento de perigos, análise dos riscos e da<br>capacidade de resposta ..... | 48     |
| 1.4.1.3.Desenvolvimento do PAE.....                                                      | 50     |
| 1.4.1.4.Implementação do PAE .....                                                       | 50     |
| 1.4.1.5.Gerenciamento da Emergência .....                                                | 51     |
| <br>2. METODOLOGIA .....                                                                 | <br>53 |
| 2.1. Abrangência, população e caracterização da pesquisa .....                           | 56     |
| 2.2. Coleta de dados .....                                                               | 58     |
| <br>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                                      | <br>60 |
| 3.1. Cenários Emergenciais.....                                                          | 61     |
| 3.1.2.Acidentes com lesão a colaboradores.....                                           | 61     |
| 3.1.3.Emergências Médicas.....                                                           | 62     |
| 3.1.4.Acidentes com danos materiais .....                                                | 64     |
| 3.1.5.Emergências ambientais ou Químicas.....                                            | 65     |
| 3.1.5.1.Caminhão Comboio/Tanque .....                                                    | 71     |
| 3.1.6.Princípios de Incêndio.....                                                        | 72     |
| 3.2. Comunicação em situações de emergência .....                                        | 73     |
| 3.3. Abandono de área .....                                                              | 75     |
| 3.4. Simulados de Emergência.....                                                        | 76     |
| <br>4. CONCLUSÃO .....                                                                   | <br>79 |
| <br>5. REFERÊNCIAS.....                                                                  | <br>81 |

## INTRODUÇÃO

Hoje, dentro de uma sociedade moderna, infelizmente convivemos com incontáveis tragédias resultantes da exploração não sustentada da natureza, falhas humanas, não conformidades com sistemas, equipamentos e legislações falhas, além de pequenos fatores variados que não explicam, mas conduzem a danos pessoais, materiais e ambientais. Um dos grandes fatores de todos esses danos é o despreparo para o atendimento à emergências (BARROS-JÚNIOR et al., 1990).

Um grande motivador ao despreparo é a instabilidade empregatícia que em épocas de crescimento do setor da construção civil, trabalhadores são recrutados da zona rural ou de estados mais pobres sem nenhum treinamento específico e, portanto, sem qualificação profissional e conhecimento dos riscos a que estão expostos (BARROS-JÚNIOR et al., 1990).

A baixa qualificação, a elevada rotatividade e o reduzido investimento por parte das empresas em treinamento e desenvolvimento costumam ser algo característico dessa indústria (ANDRADE; BASTOS, 1999). Já a indústria de montagem de tubulações e equipamentos industriais, apesar de possuir mão de obra mais qualificada e especializada, em relação à construção civil, apresenta uma forte resistência a quebra de velhos paradigmas, já que a especialização lhes dá falsa sensação de saber e conhecer os riscos a que estão expostos.

Em virtude dos problemas citados acima, característicos dessa indústria, inúmeros tipos de emergências podem ocorrer. Como por exemplo, incêndios resultantes ou não de explosões, derramamentos ou vazamentos de produtos perigosos, desmoronamentos, acidentes em espaços confinados, etc.. Para todos esses cenários acidentais são necessárias medidas efetivas para o desencadeamento das ações de controle em cada uma das situações. (CETESB, 2001).

O presente trabalho pretende mostrar a importância em adotar Planos de Atendimento a Emergências (PAE's), em obras de Construção Civil e Montagem Industrial, através de programas de Gerenciamento de Emergências e inserido na Política de Gerenciamento de Riscos. Com isso, diminuindo a possibilidade de ocorrências com dano às pessoas, ao meio ambiente e às instalações da empresa, assim como sua imagem perante a sociedade.

Será apresentado um estudo de caso sobre o PAE de uma empresa de construção civil e montagem, colocando em discussão a importância de cada cenário emergencial, bem como as responsabilidades de quem atua e os meios adotados para o bom desempenho em situações de emergência.

As atividades de construção civil e montagem industrial serão aqui tratadas sempre de forma conjunta, por possuírem uma grande interface, quando se trata de obras em plantas industriais.



## 1 REVISÃO DA LITERATURA

### 1.1 Histórico de Acidentes

"Desde que passou a viver de forma organizada em sociedade, o ser humano defronta-se com os cataclismas da natureza que, em maior ou menor grau, causam devastação, danos e perdas materiais e de vidas. Modernamente, vivendo em complexos aglomerados urbanos e com a crescente industrialização, os países desenvolvidos e em desenvolvimento, vêem-se às voltas com desastres naturais ou tecnológicos, cujos efeitos destrutivos foram potencializados porque o acidente, às vezes, não se restringe tão somente à área imediatamente ao alcance de sua influência, mas tem o poder de atingir até as futuras gerações, na medida em que atuam modificando o meio ambiente (CARCHEDI, 2009)".

Pirâmides do Egito, muralhas da China, templos gregos, catedrais européias, admiráveis obras de arte, motivos de orgulho para quem as projetou e deveriam ser, igualmente, para as centenas de milhares de pessoas que trabalharam na construção dessas maravilhas da humanidade.

Os trabalhadores, em épocas remotas, faziam de moradia os abrigos naturais, como grutas, ou árvores, em bosques e florestas. Tardamente, começaram a fazer suas casas com os materiais disponíveis, como vegetais – capim, palmas e outros – e principalmente minerais – areia, argila, barro, cal. Acidentes, devidos ao manuseio de grandes blocos como nas pirâmides, e de quedas de andaimes, passam a ser constantes (ABIKO, 2005).

A concepção dualística do trabalho – “trabalhar” e “trabalhar com segurança” (preponderante na maioria das empresas construtoras) – leva ao raciocínio, segundo Oliveira (2001), de que se pode efetivar uma operação com procedimentos de pura execução, complementados por outros que garantam a saúde e segurança dos

trabalhadores. Porém, a execução correta de uma tarefa traz em si mesma o postulado da segurança, afirma o referido autor, sendo a insegurança o pressuposto da realização de uma tarefa de forma irregular e incorreta.

Há mais de quatro décadas, as indústrias de processo têm desenvolvido uma abordagem específica em relação às possíveis falhas e perigos oriundos de suas atividades, as quais possam causar perda de vida e de propriedade.

Em 1931, o pesquisador H. W. Heinrich efetuou uma pesquisa sobre os custos de um acidente em termos de Seguro Social e introduziu, pela primeira vez, a filosofia de “acidentes com danos à propriedade”, ou seja, acidentes sem lesão, em relação aos acidentes com lesão incapacitante. Desde então, vários estudos sobre acidentes industriais com danos à propriedade se seguiram, com o objetivo de estimar os custos derivados das perdas.

Em 1970, no Canadá, John A. Fletcher, prosseguindo a obra iniciada por Bird, propôs o estabelecimento de programas de “Controle Total de Perdas”, objetivando reduzir ou eliminar todos os acidentes que pudessem interferir ou paralisar um sistema.

Em que pese à natureza prevencionista do Gerenciamento de Riscos, as tragédias continuam e continuarão a acontecer, ocasião em que ações integradas, devidamente coordenadas, com agilidade, espírito de equipe, treinamento e foco, poderão reduzir o número de vítimas fatais ou não, os prejuízos financeiros e preservar a continuidade da prestação dos serviços, impactando o mínimo possível a imagem de uma empresa (LEÃO; NETO, 2007).

A mentalidade e o conceito em relação à emergência, no Brasil, são, basicamente, atuar durante ou depois de a emergência acontecer. Esta forma de pensar ainda persiste. E um dos fatores que tem contribuído muito para manter esta situação tem sido a pouca importância dedicada ao desenvolvimento e à capacitação de recursos humanos em todos os níveis (LEÃO; NETO, 2007).

Calheiros e Castro (2007) nos apresentam o conceito de INÉRCIA, expresso pelo Dicionário de Português, Aurélio Buarque de Holanda, como: falta de ação, de atividade, letargia, torpor. Um dos mais importantes conceitos básicos, segundo Calheiros e Castro (2007), a inércia – “fenômeno da indiferença”, seja dos trabalhadores, da alta administração e da própria corporação de dar pouca importância à gravidade dos riscos a que estão sujeitos e que possam levar a uma emergência.

Fatos históricos podem ajudar a adquirir uma cultura prevencionista, pois trazem exemplos de situações ocorridas em que soluções já foram encontradas, afim de que aquele evento não ocorra novamente. A atuação preventiva requer foco na antecipação e reconhecimento dos riscos, a adoção e manutenção de regras, métodos e procedimentos voltados a garantir a segurança e saúde dos trabalhadores, além de proteger pessoas e patrimônios nas proximidades do canteiro de obra (LEÃO; NETO, 2007).

É muito comum pensar que um PAE é um documento com foco apenas no combate à emergência, sem dar importância alguma ao que está por trás de todas as etapas anteriores ao sinistro e também sem pensar no que poderá ocorrer caso não haja um controle planejado da emergência. Um plano de emergência permite, antes de mais nada, identificar riscos associados, permitindo a definição de cenários de acidentes para cada risco potencial identificado (LEÃO; NETO, 2007).

O PAE prevê a antecipação ao que pode se tornar uma emergência. Previne que situações externas ao evento contribuam para o seu agravamento. Uma das causas, talvez a mais importante, que possa levar ao agravamento de uma emergência é o alto grau de despreparo, pânico dos trabalhadores, a improvisação e um tremendo desgaste econômico, físico e mental (CALHEIROS; CASTRO, 2007).

Um estudo sobre fatos passados pode ajudar significativamente a encontrar soluções para prevenir os riscos potenciais presentes e através de simulações e exploração dos cenários contemplados em um PAE, vivenciar a situação de risco encontrando formas de conter o perigo, ao mesmo tempo diminuindo o risco (LEÃO; NETO, 2007).

## 1.2 Gestão de Risco

É a utilização de um conjunto de instrumentos, ferramentas, pela organização, afim de planejar, operar e controlar suas atividades com o objetivo de manter os riscos abaixo dos valores tolerados (CARDELLA, 2008).

Segundo Bobsin e Lima (2006), a gestão de risco visa identificar, avaliar, eliminar, reduzir ou controlar riscos em uma instalação industrial ou em novos empreendimentos e para isso a empresa deverá:

- Implementar mecanismos para identificar e avaliar a frequência e as conseqüências de eventos indesejáveis, visando a sua prevenção e/ou redução dos seus efeitos;
- Implementar mecanismos para priorização dos riscos identificados, bem como a documentação, comunicação e acompanhamento das medidas adotadas para controlá-los;
- Incorporar o processo de Análise de Risco em todas as fases do projeto e produto;
- Realizar periodicamente uma avaliação dos riscos;
- Possuir um processo estruturado de permissão para trabalho (PT), com procedimento de controle para serviços em espaço confinado, altura, escavações e elétrico (cadeamento), trabalho a quente, que incorpore a Análise de Risco (AR);
- Possuir um Sistema de Gestão de Riscos, devendo ser implementado de acordo com sua natureza, magnitude, nos diversos níveis da administração, devendo ser de forma clara e disseminada em toda organização.

É através da gestão de risco que podemos avaliar o nível de segurança da organização, trazendo subsídios para elaboração do plano de emergência (BOBSIN; LIMA, 2006).

### **1.2.1 Conceito de risco**

A atividade da indústria da construção civil e de montagem industrial, em todo o mundo, devido às suas características, é considerada perigosa e expõe os trabalhadores a variados riscos ocupacionais, com especificidades e intensidades que dependem do tipo da construção, da etapa da obra e da forma de conduzir os programas e ações de segurança e saúde no trabalho. O trabalhador é exposto aos riscos do ambiente, das intempéries, de suas tarefas e das atividades de outros trabalhadores (SESI, 2008).

Há uma tendência de atuação preventiva com ênfase nos Equipamentos de Proteção Individual – EPI. Bons EPI são essenciais como complementos de medidas organizacionais, de engenharia e de proteção coletiva, e não uma alternativa para substituir estas medidas. Na indústria da construção, costuma-se dar pouca importância a acidentes e exposições menos graves, priorizando a prevenção de quedas de altura, soterramento e eletrocussão (SESI, 2008).

A palavra risco faz parte do nosso cotidiano e a empregamos de diversas formas e com diversos sentidos. O risco do acidente, o risco de dar errado, o risco iminente, o risco elevado são alguns exemplos corriqueiramente encontrados nas nossas literaturas técnica ou leiga, cujo sentido predominante é o de representar uma certa chance de algo acontecer. O risco pode ser definido como a combinação entre a frequência de ocorrência de um acidente e a sua consequência. A adequada composição destes fatores possibilita estimar o risco de um empreendimento, sendo o estudo de análise de risco a ferramenta utilizada para esse fim (CARCHEDI, 2006).

### **1.2.1.1 Riscos Ocupacionais**

Riscos ocupacionais são aqueles decorrentes da organização, dos procedimentos, dos equipamentos ou máquinas, dos processos, dos ambientes e das relações de trabalho, que podem comprometer a segurança e a saúde dos trabalhadores, dependendo da natureza, concentração, intensidade e tempo de exposição. São classificados em cinco categorias: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes (SESI, 2008).

#### **1.2.1.1.1 Riscos Físicos**

Os riscos desse grupo pressupõem Limites de exposição, que são valores para os quais a maioria dos trabalhadores não apresentaria problemas. Os agentes classificados nesta categoria são: ruído, vibração, radiações ionizantes e não ionizantes, umidade, calor e frio.

#### **1.2.1.1.2 Riscos Químicos**

Riscos presentes no manuseio de produtos químicos e em diversos processos industriais. São os agentes que interagem com tecidos humanos, provocando alterações na sua estrutura e que podem penetrar no organismo pelo contato com a pele, ingestão e inalação de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases e vapores. Na indústria da construção civil e montagem industrial são exemplos de risco químico: as poeiras resultantes de trabalhos com cal, cimento, gesso, varrição e do corte de madeiras; fumos metálicos resultantes das soldagens e cortes a quente; vapores orgânicos desprendidos das tintas, solventes e de mantas asfálticas; produtos

corrosivos utilizados em limpeza, líquidos penetrantes para ensaios em tubulações e outros produtos químicos (SESI, 2008).

#### **1.2.1.1.3 Riscos Biológicos**

Riscos importantes para os trabalhadores do ramo hospitalar, farmacêutico e de cosméticos, porém também podem estar presentes na indústria da construção civil. Os agentes classificados nesta categoria são os vírus, bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, entre outros, que podem penetrar no corpo humano pelas vias cutânea, digestiva e respiratória, podendo causar infecções diversas. Exemplos de atividades na indústria da construção civil com risco biológico são: a limpeza de sanitários; abertura de poços, valas e serviços em tubulações de esgoto. Água empoçada, recipientes sem tampa, entulhos e materiais mal organizados favorecem o desenvolvimento de vetores (SESI, 2008).

#### **1.2.1.1.4 Riscos Ergonômicos**

Riscos que associam-se à inadequação do trabalho em relação as capacidades físicas e psicológicas do homem. Os fatores organizacionais são os relacionados ao ritmo de produção, ao processo de trabalho, às pausas e revezamentos, à distribuição de tarefas, à duração excessiva da jornada diária de trabalho e às instruções operacionais (GUÉRIN, 2001).

Os fatores ambientais envolvem características espaciais e dinâmicas da tarefa e também as condições dos pisos, vias de circulação, iluminação, temperatura, ruído e poeiras, entre outras. Os fatores relacionados ao trabalhador envolvem três dimensões: pessoais, psicossociais e biomecânicos. Exemplos de risco ergonômico na indústria da construção e montagem industrial são: exigência de posturas inadequadas, trabalho por

período prolongado em uma determinada posição, exigência de força física intensa, movimentos repetitivos; levantamento e transporte manual de carga, área de trabalho reduzida ou com barreiras, pressão temporal e ritmo de trabalho intenso (GUÉRIN, 2001).

#### **1.2.1.1.5 Riscos de Acidentes**

Os riscos desse grupo apresentam-se das mais variadas formas no ambiente de trabalho. Relacionam-se com arranjos físicos deficientes, máquinas com partes móveis sem proteção, “gambiarras” elétricas, ferramentas com defeito ou impróprias para o serviço, EPI's inadequados, etc (SESI, 2008).

Na indústria da construção civil e montagem industrial, essa categoria de risco pode ser representada, entre outras, por:

- Falta de planejamento no recebimento e estocagem de matéria-prima e de material não utilizável, que favorece queda ou deslizamento do material sobre trabalhadores e propicia ambientes para animais peçonhentos;
- Arranjo físico inadequado;
- Instalações elétricas improvisadas;
- Trabalho em altura sem uso de equipamentos de proteção individual adequados como, por exemplo, nas atividades realizadas em bate-estaca para ajuste da estaca;
- Vias de circulação obstruídas, não demarcadas e mal conservadas;
- Operação de máquinas e ferramentas por trabalhadores não qualificados;
- Falta de treinamento e conscientização quanto aos riscos existentes nos locais de trabalho ou treinamentos ineficazes;
- Falta ou ausência parcial de sistemas ou equipamentos de proteção coletiva devidamente instalados (SESI, 2008).



### 1.2.2 Princípios da Gestão de Riscos

1. *O acidente é um fenômeno de natureza multifacetada, que resulta de interações complexas, entre fatores físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais;*
2. *Todos os acidentes podem ser evitados;*
3. *Os acidentes ocorrem porque a mente se envolve com o trabalho e esquece do corpo;*
4. *Um indivíduo não consegue sozinho controlar os riscos de sua atividade.*

(CARDELLA, 2008).

### 1.2.3 Levantamento de Perigos e Análise de Riscos (AR)

Primeiramente é importante compreender a diferença entre perigo e risco, dois termos comumente confundidos no momento de se determinar quais são os perigos e riscos de uma determinada atividade.

A palavra risco vem do latim antigo *risicare* (derivado do baixo latim, *risicu*, *riscu*), que significa ousar (SERPA, 2000). Neste sentido, o risco é uma opção e não um destino [...].

Costuma-se dizer que o risco é iminente ou que o risco é elevado para algo que parece certo ou com grande chance de acontecer (CETESB, 2009).

“O Perigo é a propriedade daquilo que pode causar danos”. Portanto, tudo que possa causar danos a uma substância, produto ou evento, pode ser considerado como perigo. Identificar um perigo é identificar um agente perigoso, um produto perigoso, um animal perigoso, uma situação perigosa, etc (CARDELLA, 2008).

O perigo pode se tornar um evento perigoso, que nada mais é do que um evento indesejável não programado de forma controlada que libera ou gera agentes agressivos. Como exemplo podemos citar o caso do leão.

O leão próximo ao homem representa o perigo, ou seja, ele existe independente de qualquer situação e pode causar danos ao homem. O que determinará a dimensão do risco, ou seja, se ele é maior ou menor, é se o Leão estiver, por exemplo, preso a uma jaula. Se a jaula estiver bem trancada ele não representará nenhum risco ou um risco mínimo, porém se a jaula estiver aberta o risco é maior, ou seja o risco é grave iminente, pois parece certo ou com grande chance de acontecer, principalmente se o leão estiver faminto. A jaula representa uma medida de minimização do risco, uma forma de enclausuramento do perigo.

Para realizar uma análise dos riscos presentes em uma determinada tarefa ou atividade, pode-se utilizar a AR, que é um método sistemático de análise e avaliação de todas as etapas e elementos de um determinado trabalho ou tarefa para:

- Desenvolver e racionalizar toda a sequência de operações que o trabalhador executa;
- Identificar os riscos potenciais de acidentes físicos e materiais;
- Identificar e corrigir problemas de produtividade;
- Implementar a maneira correta para execução de cada etapa do trabalho com segurança (GONÇALVES, 2008).

Para Cardella (2008) a análise de riscos é o estudo detalhado de um objeto com a finalidade de identificar perigos e avaliar os riscos associados. Ao elaborar uma AR é importante sempre considerar que acidente poderia acontecer em cada etapa daquele trabalho ou tarefa através da observação da tarefa, conversando com o trabalhador que a executa e analisando acidentes ocorridos anteriormente naquela operação ou tarefa. É importante também consultar os procedimentos de execução daquela determinada tarefa, porém para isso é necessário que os mesmos estejam atualizados e "ricos" em detalhes da maneira como a atividade é realmente executada.

A elaboração da AR deve ou pelo menos deveria ser multidisciplinar. Levando em conta sempre o Sistema de Gestão Integrado (QSMS – Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde), todas as áreas devem dar sua contribuição a AR, principalmente as áreas de Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente.

Após identificar os riscos presente naquela tarefa é preciso estabelecer medidas para que o trabalhador execute aquela tarefa sem erros e minimizando os riscos.

Antes de ser implementada a AR precisa ser revisada. É importante revisá-la na prática em cada etapa do trabalho elaborado para ver se as seqüências das operações, os riscos, os procedimentos para execução das tarefas e segurança estão corretos ou podem ser melhorados na sua eficiência, qualidade do trabalho, sem comprometer a segurança. Após a revisão é necessário encaminhá-la para os gerentes, chefes e supervisores dos setores envolvidos para conhecimento e aprovação (GONÇALVES, 2008).

Outro item importante anterior a implementação é o treinamento. Os trabalhadores envolvidos naquela tarefa, atividade ou operação devem ser treinados afim de conhecer os riscos a que estarão submetidos (GONÇALVES, 2008).

A análise de risco deve estar presente na frente de serviço para consultas e/ou fiscalizações.

O PAE não deve ser apenas um plano de emergência burocrático e bem organizado de maneira escrita, mas também a conscientização geral da empresa informando todos os seus riscos potenciais.

Situações externas ao evento que possam agravar o acidente também devem estar previstas nas tomadas de decisões do plano.

#### **1.2.4 Permissão para Trabalho (PT)**

A PT é um documento, considerado uma ferramenta na gestão de riscos, em que um emitente atesta que todos os cuidados foram tomados para que o executante possa realizar o trabalho com segurança. É um tipo de autorização para intervenção utilizado no controle de riscos associados àquela determinada atividade (CARDELLA, 2008). Em obras civis e de montagem industrial existem várias atividades que intervêm em outras, por isso a importância do uso desta ferramenta como forma de prevenção.

A PT, assim como a AR, deve estar presente na frente de serviço durante a execução da tarefa.

#### **1.2.5 Controle de Riscos**

Após o levantamento e análise dos riscos potenciais envolvidos em cada atividade é necessário estabelecer um controle dos mesmos.

O controle dos riscos tem o objetivo de manter os riscos presentes abaixo dos valores tolerados. Dessa forma é possível abranger também o controle das emergências, pois ao estabelecer uma metodologia para controle das emergências conseqüentemente controlam-se os riscos (GONÇALVES, 2008).

A gestão dos riscos, além de ser parte integrante de todas as atividades da organização, deve ser exercida em todas as fases ou etapas do empreendimento (GONÇALVES, 2008).

### **1.2.6 Comunicação de riscos**

Aristóteles definiu o estudo da retórica (comunicação) como a procura de “todos os meios disponíveis de persuasão”, isto é, a tentativa de levar outras pessoas a adotarem o ponto de vista de quem fala (ROBERTS, 1946 in BERLO, 1989).

O processo de comunicação de acidentes abrange aspectos complexos, à medida que vários atores são envolvidos direta e indiretamente na operação de emergência, muitos são os interesses próprios e os conflitos a serem administrados.

O sistema de comunicação de riscos em acidentes é um processo dinâmico e adaptativo, porque começa de maneira singela, basicamente entre a pessoa que informa sobre a ocorrência e o receptor dessa mensagem, que começa a adotar providências para controlar a situação. Gradativamente, este sistema passa por um processo de alimentação, à medida que engloba novos personagens e inúmeras sequências de mensagens e que fatos e opiniões vão e voltam (feedback e feedforward) em situações muitas vezes inusitadas, as quais exigem muitos esforços de todos para se fazerem entendidos, principalmente no caso da coordenação da emergência (ROBERTS, 1946 in BERLO, 1989).

## **1.3 Gestão de Emergências**

Gestão é o ato de coordenar esforços de pessoas para atingir os objetivos da organização. Segundo Cardella (2008) uma gestão eficiente e eficaz é feita de forma que as necessidades e objetivos das pessoas sejam consistentes e complementares aos objetivos da organização a que estão ligadas.

Gestão da emergência é a função de gestão responsável por criar uma estrutura através da qual se procura reduzir a vulnerabilidade das comunidades aos riscos e os

efeitos dos desastres. Visa atuar prioritariamente no sentido de proteger e não colocar em risco a integridade das pessoas, inclusive a dos próprios componentes da organização (CARDELLA, 2008).

### 1.3.1 Princípios da Gestão de Emergências

Segundo o International Association of Emergency Managers (2009), a gestão da emergência deve ser:

1. **Abrangente** –Levar em conta todos os riscos, fases, intervenientes e impactos relevantes na ocorrência de desastres.
2. **Progressiva** – Antecipar o futuro e adotar medidas preventivas e preparatórias para constituir comunidades resistentes e resilientes a desastres.
3. **Baseada no risco** –Usar princípios sólidos de gerenciamento de riscos (identificação de perigos, análise do risco e análise de impactos) na atribuição de prioridades e recursos.
4. **Integrada** –Assegurar a unidade de esforços entre todos os níveis de governo e os elementos de uma comunidade.
5. **Colaborante** – Criar e manter relações alargadas e sinceras entre indivíduos e organizações de modo a encorajar confiança, desenvolver espírito de equipe, criar consensos e facilitar a comunicação.
6. **Coordenada** – Sincronizar as atividades de todos os intervenientes relevantes, de modo a atingir um propósito comum.
7. **Flexível** – Utilizar aproximações criativas e inovadoras na resolução dos desafios dos desastres.

8. **Profissional** – valorizar uma abordagem científica e baseada no conhecimento, formação, treino, experiência, práticas de ética, serviço público e desenvolvimento contínuos.

### 1.3.2 Controle de Emergências

Quando há ocorrência de eventos perigosos, não programados sobre condições controladas, caracterizamos uma situação de emergência. A emergência nada mais é do que a manifestação dos fatores de risco que estão em estado latente, em fatos reais (CARDELLA, 2008).

As emergências são ocorrências anormais, pois o esperado e desejado é a ausência de emergências. Atividades ou operações programadas sob condições controladas não são consideradas emergências, a menos que algo saia errado e fuja ao controle.

Em uma situação de emergência possuímos um evento perigoso, que é o elemento central da emergência, que abrange outros eventos relacionados como causas e efeitos. Segundo Cardella (2008) há sempre um primeiro evento, o evento iniciador de uma emergência que pode levar a catástrofe.

Um evento perigoso sempre possui riscos associados a ele que podem passar de um estado latente para desencadear um processo de danos.

Os sistemas de controle de emergências devem ser projetados para as conseqüências. Controlar uma emergência é poder levá-la a uma situação que julgar mais conveniente. Obtido o controle, pode-se estabilizar a ação dos agentes agressivos e em alguns casos anulá-la. Com isso a ação dos agentes fica limitada, impedindo que novos alvos sejam atingidos (CARDELA, 2008).

O controle de uma emergência nada mais é do que obter o controle de situações em que os fatores de risco ameaçam produzir danos e perdas. As ferramentas utilizadas para este controle são as técnicas, normas e procedimentos elaborados pelo sistema de gestão das emergências.

As ações de controle de emergências devem ser executadas preferencialmente por equipamentos, pois eles atuam muito mais rapidamente e com maior confiabilidade que o homem. Entretanto, não é possível elevar ao extremo a confiabilidade nos sistemas mecânico-eletrônico, pois quando os mesmos falham, o controle passa a depender da intervenção humana (CARDELA, 2008).

### **1.3.3 Planejamento para o atendimento à emergências**

O planejamento é a preparação de toda a organização para atendimento emergencial, com eficiência e eficácia, no tratamento dos eventos indesejáveis em sua área de atuação, independente da causa (LEÃO; NETO, 2008).

É extremamente importante que a indústria da construção civil e montagem ou qualquer outro tipo de atividade que ofereça riscos ao trabalhador, possa prever e estar devidamente preparada para um eventual sinistro. Para isso é necessário planejar previamente as ações numa emergência, enfrentando-a com as ferramentas ideais e evitando-se improvisações de última hora.

As emergências devem ser analisadas previamente para que decisões críticas sejam executadas de modo automático no momento da ocorrência (CETESB, 2003). A pessoa que tem a responsabilidade pela tomada de decisões deve ser adequadamente treinada, pois a possibilidade de cometer falhas em situações de emergências é muito grande.

O levantamento e análise dos riscos presentes em cada um dos possíveis cenários é de extrema importância para o planejamento das ações a serem tomadas. É



necessário planejar o atendimento, afim de prevenir que uma situação de emergência, que possa ser controlada, se agrave e fuja ao controle tornando-se uma verdadeira catástrofe.

Dentro do planejamento, as atribuições e responsabilidades de cada um devem estar bem definidas, tornando o PAE um instrumento prático que possa ser utilizado por qualquer trabalhador em uma situação emergencial. O planejamento de um atendimento eficaz necessita de uma prévia caracterização das possíveis emergências que poderão ocorrer, quanto ao tipo, local e momento.

Cardella (2008) afirma que, devido a velocidade de propagação da série de eventos perigosos em uma emergência ser maior que a velocidade com que o homem detecta, analisa e toma decisões, as emergências devem ser analisadas previamente, ou seja, planejadas, para que decisões críticas sejam incorporadas ao plano de ação e as ações sejam executadas de modo automático no momento da ocorrência.

#### **1.3.4 Objetivos e metas de um sistema de preparação e resposta à emergências**

Os objetivos são as metas gerais de desempenho que se originam da política integrada de gestão e da avaliação do programa de trabalho adotado. As metas são os requisitos detalhados de desempenho, sempre que possível quantificados (metas mensuráveis), aplicáveis à organização do trabalho ou parte dele. Originam-se dos objetivos que, para serem alcançados, dependem que elas se realizem (NBR ISO 14001, 2004).

Tanto os objetivos como as metas devem ser específicas e coerentes com a política de gestão integrada, considerados os requisitos legais, entre outros, incluindo-se o compromisso com a prevenção, a preparação e as respostas aos acidentes. Os objetivos são sempre metas (gerais) de alto nível, enquanto que as metas refletem exigências reais e mensuráveis, sempre que possível. Invariavelmente são vistos como ações "alcançáveis" com recursos disponíveis ou alocados a programas (pessoal,

material, opções tecnológicas etc.), e devem atender o máximo possível às expectativas das partes interessadas CETESB (2003).

Segundo a Cetesb (2003), os objetivos e as metas podem ser estabelecidos partindo-se da análise e da avaliação de um Sistema já implantado.

São objetivos de um Sistema:

- identificar as irregularidades no cumprimento da legislação e as causas básicas que geram incidentes ou acidentes;
- despertar o interesse ou motivar práticas preventivas para reduzir os riscos que as ocorrências causam, e integrar os órgãos públicos no desenvolvimento e na implantação de planos preventivos e de resposta a emergências.

Para facilitar a realização dos objetivos, as diretrizes das metas prevêem ações preventivas e ações corretivas (CETESB, 2003). As metas preventivas são:

1. prevenir a ocorrência de acidentes;
2. coibir, inibir ou desmotivar ações que levem à ocorrência de acidentes;
3. promover a integração dos órgãos públicos que atuam no atendimento a emergências;
4. instituir um sistema de informações gerenciais sobre as ocorrências, com planos preventivos e de atendimento, disponibilidade e otimização de recursos materiais e humanos, entre outros.

As metas corretivas visam a realização de planos de trabalho para promover procedimentos de atendimento a situações emergenciais que permitam aos órgãos públicos trabalhar coordenada e integradamente, com eficiência e qualidade (CETESB, 2003). As metas corretivas são:

1. promover o atendimento a emergências, de forma integrada, entre os órgãos públicos;

2. otimizar os recursos e os materiais públicos para atender às emergências com eficiência e eficácia;
3. colocar à disposição dos profissionais que atuam nos cenários, os recursos materiais adequados segundo as necessidades de cada operação e os riscos dessa atividade;
4. promover a organização e elaborar ou aprimorar os PAE entre os órgãos públicos responsáveis pelo atendimento de emergências, com procedimentos que agilizem o atendimento, a segurança e a resposta a esses cenários.

### **1.3.5 Investindo em emergência**

Reativo ou Proativo, o investimento em emergência é fundamental para qualquer empresa. Prevenindo antes de um desastre, a emergência e seus impactos financeiros deixam de comprometer a continuidade dos negócios. O fato é que muitas empresas não possuem ainda recursos materiais e humanos próprios compatíveis para uma resposta adequada as suas necessidades reais (GEYGER, 2009).

O planejamento e o conhecimento dos cenários possíveis de acidentes ajudará a empresa a realizar investimentos adequados para controlar incidentes ou atender emergências de sua real necessidade e não investir em uma estrutura que traz a sensação de que o processo de atendimento será eficaz sendo que na realidade não é (FONSECA, 2009).

Investir em recursos isolados desperdiça dinheiro e não garante a resposta adequada a emergência, por isso é necessário pensar de forma sistêmica e considerar se os recursos externos (hospitais locais, bombeiros, estradas, etc..) são compatíveis para atuar nos cenários e se, por exemplo, os bombeiros locais têm conhecimento nos processos, afim de que não causem danos maiores ao patrimônio e nem se tornem vítimas em um eventual atendimento (FONSECA, 2009).

Uma outra questão é o investimento só para cumprir com normas, auditorias ou inspeções de seguros. É preciso entender que não adianta contar com materiais e equipamentos mais econômicos só para garantir cumprimento a legislação. É necessário investir em recursos de qualidade para que se possa contar com esses recursos no momento de uma real situação emergencial, esperando que ela não aconteça, porém se acontecer a empresa estará pronta para o melhor atendimento (FONSECA, 2009).

Investir em emergência demanda aplicação de recursos financeiros, por isso apenas a preocupação com o acidente e incidente não é suficiente para promover uma cultura de investimentos na área, pois não possui um retorno palpável. Os investimentos precisam ser contínuos, ou seja, é necessário atualizar-se constantemente, reservando recursos anualmente para tal. Podemos citar como exemplo o setor de transportes de produtos perigosos (ROCHA, 2009).

A sobrevivência de empresas desse setor está diretamente ligada com investimentos em emergência, que segundo Formaio (2009), isso se deve ao alto risco existente e as normas rigorosas para certificação.

#### 1.3.5.1 Treinamento e Capacitação

A obtenção de competências humanas para a execução dos PAE's estruturados, organizados, integrados e sistêmicos, tem sido o grande desafio das empresas, sendo de difícil consecução, motivado pela "cultura de bombeiro" (apagar incêndios), descrédito nos processos de prevenção (LEÃO; NETO, 2008). Assim, o investimento e treinamento em empregados do quadro próprio e terceirizados, com aptidões para lidar com as crises, atuando como multiplicadores do conhecimento e práticas de contingência, alocados em tempo integral, é o caminho mais recomendado, para a construção de uma cultura prevencionista. Recursos e tecnologias avançadas de nada

adiantarão em uma situação de emergência se não houver pessoal treinado e capacitado para a atuação (FORMAIO, 2009).

Fonseca (2009), acredita que pode ser considerado como inadequado o investimento precoce em equipamentos, materiais e veículos especiais a prévia qualificação dos profissionais para atender emergências, dentro de uma sistematização que permita mensurar os resultados. Rocha (2009), entende que faltam critérios nas empresas e serviços públicos quanto aos níveis de capacitação e, principalmente quanto a sua continuidade, ou seja, capacitação permanente e atualizações periódicas.

### **1.3.6 Possíveis cenários emergenciais no ramo da construção civil e montagem**

No ramo da construção civil e montagem industrial podemos citar os possíveis cenários emergenciais considerados mais importantes:

#### **1.3.6.1 Emergências Químicas e/ou Ambientais**

Milhares de acidentes com produtos químicos ocorrem todos os dias, em todo o mundo, com exemplos emblemáticos como o vazamento de dioxina em Seveso, na Itália, a descoberta de um antigo depósito de produtos tóxicos sob um núcleo habitacional em Love Canal, nos Estados Unidos, o vazamento de radiação nuclear em Chernobyl, na União Soviética, a liberação de isocianato de metila em Bhopal, na Índia, ou o derramamento de óleo do navio Exxon Valdez, em Prince William Sound, no Alasca (CETESB, 2003).

No período de 1978 a 2003, foram registrados pela CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 5.413 acidentes, constatando-se uma elevada frequência desses episódios. Portanto, é necessário a implantação de procedimentos,

tanto no campo preventivo/preparatório como no corretivo, para reduzir o número de ocorrências e minimizar os seus efeitos sobre a saúde e segurança da população e sobre o meio ambiente.

Segundo a Cetesb (2003), calcula-se que nos dias atuais existem mais de 20 milhões de fórmulas químicas. Desse total, quase 1 milhão são substâncias ou produtos considerados perigosos. Porém apenas cerca de 800 dispõem de estudos sobre os efeitos na saúde ocupacional.

As ocorrências com produtos químicos podem transformar-se em eventos agudos de poluição. Descargas acidentais e vazamentos geram atmosferas contaminadas, tóxicas, inflamáveis e explosivas, envolvendo uma ou mais substâncias perigosas, com potencial para causar, simultaneamente, múltiplos danos ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores e das comunidades expostas aos seus efeitos (CETESB, 2003).

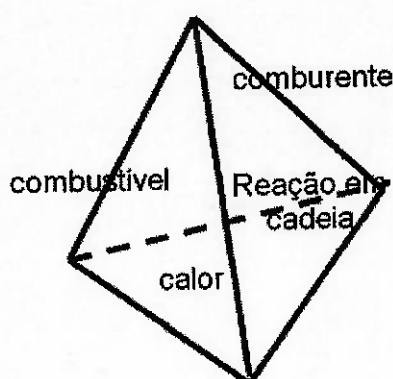
Os acidentes com produtos químicos oferecem perigo imediato aos trabalhadores, à população e ao meio ambiente, sendo que a maior parte dele ocorre por falhas humanas, falhas de projeto ou componentes, interferências externas e fenômenos naturais (CETESB, 2003).

#### **1.3.6.2 Emergências envolvendo Incêndios e explosões**

Segundo Carlo (2008) Brasil passou de um país rural para uma sociedade urbana, industrial e de serviços em um curto espaço de tempo; toda essa mudança ocasionou um aumento dos riscos de incêndio entre tantos outros que enfrentamos. Dentro desse crescimento desenfreado a segurança contra incêndio acaba sendo colocada em segundo plano.

O fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de luz e calor. Para representar graficamente o fogo foi criada a teoria conhecida como Tetraedro do

fogo, sendo que a interpretação desta figura geométrica espacial é: cada uma das quatro faces representa um elemento do fogo - combustível, comburente, calor e reação em cadeia - e devem coexistir ligados para que o fogo se mantenha (SEITO, 2008).



**Figura 1 – Tetraedro do Fogo**

Fonte: Seito, 2008

Segundo Seito (2008), a mistura inflamável (ou explosiva) só poderá ser assim considerada quando o gás estiver misturado com o oxigênio do ar dentro de determinadas proporções, em volume. A máxima proporção de gás, vapor ou pó no ar que torna a mistura explosiva é denominado limite superior de explosividade, identificada pela sigla - LSE. A mínima proporção de gás, vapor ou pó no ar que torna a mistura explosiva é denominado limite inferior de explosividade, identificada pela sigla - LIE. Existe, portanto, uma faixa limitada pelo LIE e LSE na qual ocorre a ignição da mistura.

Para se prevenir um incêndio deve-se adotar medidas que visam: evitar o incêndio, permitir o abandono seguro dos ocupantes da edificação e áreas de risco, dificultar a propagação do incêndio, proporcionar meios de controle e extinção do incêndio e permitir o acesso para as operações do corpo de bombeiros.

### 1.3.6.3 Emergências envolvendo espaços confinados

“Espaço confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio” (subitem 33.1.2, da NR 33). A NR 33 também insere o tema espaço confinado na gestão de segurança enfatizando a importância do planejamento, programação, implementação e avaliação (ciclo PDCA) na gestão de segurança e saúde, incluindo medidas de prevenção e capacitação para trabalhos em espaços confinados (CAMPOS, 2003).

Alguns exemplos de espaços confinados são: tanques de armazenamento, galerias, silos, digestores, tubulações, caldeiras, tanques de caminhões, reatores, redes subterrâneas, etc...

Podemos citar alguns riscos envolvidos provenientes de trabalhos em espaços confinados:

- Riscos de choque elétrico por contato com partes metálicas;
- Quedas a diferentes níveis e ao mesmo nível por escorregões;
- Posturas incorretas;
- Ambiente físico agressivo. Ruído elevado, poeira, vibrações, etc..
- Ambiente quente ou frio;
- Deficiência ou enriquecimento de oxigênio;
- Intoxicação;
- Incêndio e explosão;
- Iluminação deficiente;
- Presença de agentes biológicos;
- Riscos de problemas de comunicação entre o interior e o exterior do espaço confinado, etc.. (CAMPOS, 2003).



Os membros atuantes na emergência devem possuir o mínimo de informações necessárias para agir, dentre elas destaca-se: número de vítimas e localização da emergência, resultados de medições atmosféricas do local, procedimentos de isolamento, primeiros socorros (seção 4 da FISPQ da substância). Além disso deve-se ter recursos como: Kit de primeiros socorros, maca, equipamentos para técnica de resgate, etc.. (HPA GRUPO EMERGÊNCIA, 2009).

A primeira ação na ocorrência de uma emergência com vítima em espaço confinado não é o exame da vítima e sim a avaliação da segurança do local e acionamento do resgate (CAMPOS, 2003).

#### 1.3.6.4 Emergências envolvendo trabalhos em altura

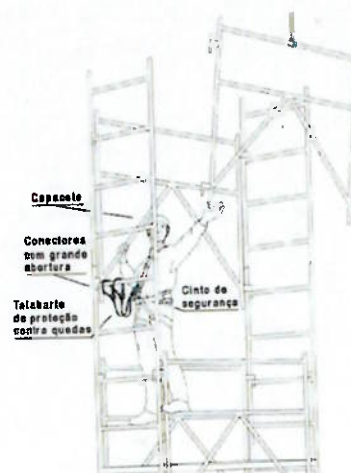
Segundo Bello (2009), trabalho em altura são aqueles executados em alturas superiores a 2 metros (andaimes, plataformas, escadas...) assim como aos trabalhos em profundidades (escavações, poços, etc...).

Os EPI's necessários para trabalho em altura são: cinturão de segurança tipo pára-quedista, talabartes ajustáveis, linha de vida com dispositivo trava quedas, (figura 2).



Figura 2 – EPI's básicos para trabalho em altura  
Fonte: CNP SP, 2009

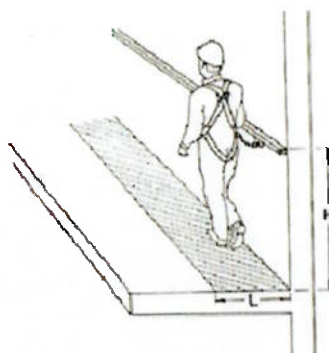
A montagem de tubulações hidráulicas, elétricas e pneumáticas na horizontal em um pipe-rack, por exemplo, exigirá a montagem de andaimes e plataformas provisórias. O trabalho de montagem de andaimes possui características peculiares, pois em geral, os pontos de ancoragem são o próprio andaime, o que requer uma especial atenção a cada movimento pois o trabalhador só deverá se conectar a pontos que já estejam corretamente posicionados e travados (CNP, 2009).



**Figuras 3 e 4 – montagem de andaimes**

**Fonte: CNP SP, 2009**

Para movimentação horizontal em plataformas o trabalhador deve utilizar um cinto pára-quedista, com ligação dorsal preso a uma linha de vida.



**Figura 5 – movimentação horizontal em plataformas**

**Fonte: CNP SP, 2009**

Um resgate em altura, neste caso, será necessário quando um dos EPI's de ancoragem utilizados danificar-se enquanto trabalhador executa a atividade em altura, dificultando assim a sua descida do local (Ex: inspeção de tubulação, pintura e jateamento, solda, etc..). Se houver a queda do trabalhador, em função da perda de consciência, por exemplo, e ficar dependurado, estando ele equipado com um sistema de segurança, ficará suspenso pelo cinturão de segurança tipo paraquedista até o momento do socorro. A suspensão inerte, mesmo em períodos curtos de tempo, pode desencadear transtornos fisiológicos graves, em função da compressão dos vasos sanguíneos e problemas de circulação. Estes transtornos podem levar a morte se o resgate não for realizado rapidamente (FUNDACENTRO, 2009).

Só os trabalhadores devidamente capacitados deverão ser autorizados a desempenhar trabalhos em altura. Trabalhadores com problemas de pressão arterial, por exemplo, não poderão executar trabalhos desse tipo, por isso a importância também de realizar exames médicos específicos para emissão do Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) que ateste a sua aptidão física e psíquica, afim de evitar uma emergência envolvendo mal súbito em altura. Além disso é necessária a aferição da pressão arterial do trabalhador sempre que for subir em altura (FUNDACENTRO, 2009).

Os trabalhos em altura não envolvem somente pessoas, mas também materiais. A movimentação de cargas é uma atividade constante em obras de montagem industrial e considerada também muito perigosa.



**Figura 6** – trabalho em altura envolvendo movimentação de cargas.

**Fonte:** empresa "Xyz", 2009.

Em situações extremas as pessoas têm as mais diversas reações, algumas saem correndo literalmente, outras tentam salvar a vítima em um profundo desespero. Em várias ocasiões de resgate o socorrista se tornou outra vítima ou veio falecer devido a imprudências pelo seu desespero (FUNDACENTRO, 2009).

#### **1.4 O Plano de Atendimento à Emergências (PAE)**

Segundo Leão e Neto (2008) o PAE é um documento que deve ser tornado público na empresa e divulgado em todos os níveis funcionais. Deve ser organizado e disponível para facilitar a consulta no momento em que as decisões tiverem que ser tomadas rapidamente. Além disso, deve ser o mais sucinto possível, contemplando, de forma clara e objetiva, as atribuições e responsabilidades dos envolvidos.

"Um bom plano também deve conter as práticas adotadas para análise e revisões dos procedimentos, durante situações de emergência ou após uma ocorrência de acidente, cronogramas de treinamentos e simulados para todos os envolvidos no momento emergencial" (LEÃO; NETO, 2008).

Segundo Leão e Neto (2008), é necessário uma visão prevencionista das empresas, sensibilizando uma consciência e capacidade de ação de seus colaboradores diante da ocorrência de eventos notáveis, além de apresentar uma ferramenta de gestão de tratamento da emergência, estruturado e sistematizado num modelo de um Centro de Gerenciamento de Emergências.

Para Leão e Neto (2008) um PAE deve ser:

- BREVE: Um plano excessivamente extenso se perderá em seu próprio conteúdo;
- SIMPLES: Um plano complexo será muito difícil de ser entendido por aqueles que deverão aplicá-lo;
- FLEXÍVEL: Um plano inflexível conduzirá a dificuldades no local do incidente;
- EXECUTÁVEL: Deve ser realista ao levar em conta a disponibilidade das pessoas treinadas, equipamentos e especialistas;

E deve considerar:

- A logística de transporte de recursos materiais e humanos;
- A capacidade e as limitações de atendimento emergencial de todas as equipes envolvidas;
- A disponibilidade e a capacitação de órgãos de apoio externos de ajuda mútua fora do perímetro abrangido pelo plano;
- Identificação e controle das equipes envolvidas (interna e externa), equipamentos e materiais;
- Suprimento de água, alimentação e energia;
- Disponibilidade de assessoramento técnico, de conhecimentos e de informações durante a emergência (ORGÃOS DO MEIO AMBIENTE, AGUA E AR, SAMU, DEFESA CIVIL, CORPO DE BOMBEIRO, SEGURANÇA PÚBLICA, INSTITUTO DE PESQUISA e outros);
- Plano de Comunicação Eficaz.



O PAE deve apresentar, de forma simples e objetiva, os detalhes envolvendo as ações, atribuições, responsabilidades e mecanismos de comunicação. Um ponto importante a ser considerado, é definir o fluxo de comunicação e responsabilidade entre as pessoas envolvidas na coordenação das diversas ações durante a emergência. Além disso deve incluir alguns princípios básicos para garantir a segurança da operação. Primeiro, deve minimizar o número de pessoas envolvidas na área afetada. Deve também disponibilizar uma rota de escape e garantir que todos conheçam o sistema de comunicação; garantir que todos os aspectos relacionados ao nível de responsabilidade e autoridade estejam bem definidos; trabalhar em equipe sempre e com recursos preventivos adequados aos riscos da operação; manter comunicação via rádio entre as pessoas que estão dentro da área de risco e o grupo de apoio à emergência, etc.. (LEÃO; NETO, 2008).

#### **1.4.1 Elaboração de um PAE**

A elaboração de um plano de emergência implica na execução e coordenação de diversas tarefas. Segundo o *Emergency Management Guide for Business & Industry*, e pode ser dividido em cinco passos (FEMA, 2009):

##### **1.4.1.1 Designar uma equipe**

O trabalho em equipe é sem dúvida mais produtivo, pois o envolvimento de mais pessoas implica em mais e melhores informações baseadas na experiência de cada um dentro da sua área de atuação, trazendo assim mais sinergia ao processo. A participação de pessoas dos diferentes setores dá a oportunidade para que cada um deles traga as suas informações pertinentes para o plano de emergência. (GILL; LEAL, 2008).

O tamanho da equipe dependerá do tamanho da empresa, de suas operações e de seus recursos.

As seguintes áreas podem ser convocadas:

- Diretores.
- Gerentes.
- Recursos humanos.
- Engenharia e manutenção.
- Saúde, segurança do trabalho e meio ambiente.
- Relações públicas e comunicação social.
- Segurança patrimonial.
- Relações com a comunidade.
- Recursos financeiros, orçamentários e marketing.
- Jurídico.
- Compras e finanças.

Deverá ser designado também um líder e estabelecido uma clara linha de autoridade entre os membros do grupo e o líder. Além disso é necessário que se estabeleça uma missão, através de uma declaração formal da direção da empresa, demonstrando seu comprometimento com o plano de emergência. Um outro ponto extremamente importante é analisar os riscos presentes no cenário em estudo e a alocação de recursos para colocar o PAE em prática, pois sem a designação dos recursos necessários o PAE pode se tornar um fracasso (GILL; LEAL, 2008).

#### **1.4.1.2 Levantamento de perigos, análise dos riscos e da capacidade de resposta**

Nessa etapa há a coleta de informações sobre as normas e leis ligadas às emergências, sobre os modos de analisar os possíveis riscos e sobre a capacidade de ação disponível e sobre as emergências. Existem leis e normas nas esferas federal, estaduais e municipais que têm alguma ligação com a elaboração de plano de

emergência. É necessário identificá-los e ficar em sintonia com suas exigências (GILL; LEAL, 2008).

Para cada tarefa em análise, são identificados e relacionados os perigos, sendo que cada tarefa pode estar relacionada a vários perigos. Para cada perigo identificado devem ser os respectivos riscos associados, ou seja, as consequências (efeitos) decorrentes dos referidos perigos (GILL; LEAL, 2008).

A execução de um plano de emergência não pode criar conflitos com outras orientações da empresa. Ele deve estar em sintonia com as demais ações e políticas da empresa (GILL, LEAL, 2008).

Para levantamento dos perigos e análise dos riscos é importante o entrosamento de uma equipe técnica multidisciplinar, além, é claro, a presença da alta administração da empresa e representantes da contratante. Além disso contatos com órgãos como agência ambiental, corpo de bombeiros, concessionárias de água e de energia elétrica, indústrias vizinhas e outras entidades podem ser úteis (GILL; LEAL, 2008)..

É importante também identificar capacidades e recursos internos e externos. Os recursos internos são os recursos da empresa que estão à disposição imediata. Tais recursos são os que podem ser usados de pronto. Os recursos, humanos e materiais, incluem:

- Brigadistas de atendimento a emergências, pessoal de vigilância, grupo de gerenciamento de emergência, equipe de retirada de pessoas de edificações;
- Equipamentos de combate a incêndio e contenção, para o caso de uma emergência química; equipamentos de primeiros socorros, sistemas de alarme (da refinaria), sistemas de comunicação, equipamentos de proteção individual e de proteção respiratória;
- Sistemas de geradores de fornecimento de energia elétrica.

Os recursos externos podem ser:

- PAM (Plano de Auxílio Mútuo);



- Defesa civil;
- Corpo de bombeiros;
- Hospitais;
- Fornecedores de equipamentos de emergência;
- Pessoal de companhia de seguros.

#### **1.4.1.3 Desenvolvimento do PAE**

Após já ter uma boa idéia dos cenários a serem contemplados no cenário macro em estudo, nesta etapa poderão ser descritos: o propósito do plano, as responsabilidades, os tipos de emergência que poderão ocorrer, como serão gerenciadas as operações de emergência e como se darão as comunicações (GILL; LEAL, 2008).

Podem ser elaborados procedimentos de resposta à cada tipo de emergência possível. Os procedimentos esclarecem como se irá responder a uma emergência nas instalações (GILL; LEAL, 2008).

#### **1.4.1.4 Implementação do PAE**

Implementar um plano significa executar as recomendações feitas durante a análise de vulnerabilidade, integrar o plano dentro das operações da companhia, treinar empregados e avaliar o plano. O treinamento geral para todos os empregados deve esclarecer quanto a:

- Papéis e responsabilidades individuais.
- Informações sobre perigos e ameaças e ações de proteção.
- Procedimentos de aviso, notificação e comunicação das emergências.

- Meios de localizar os membros da família em uma emergência.
- Procedimentos de resposta a uma emergência.
- Procedimentos de evasão, abrigo e conferência de pessoas.
- Localização e uso dos equipamentos mais comuns.
- Procedimentos de parada do processo industrial ou comercial.

(GILL; LEAL, 2008).

Além disso, é importante também avaliar e se necessário modificar o plano através de auditorias formais nas instalações pelo menos uma vez por ano (GILL; LEAL, 2008).

#### **1.4.1.5 Gerenciamento da emergência**

Nesta etapa, o papel é de quem está no comando das operações de resposta a uma emergência. Brunacini (1985) faz algumas recomendações que ajudam a organizar a administração da emergência e que devem ser praticadas em simulados. Será citada uma delas, a mais importante: As sete funções de comando: 1) assumir, confirmar e posicionar o comando 2) avaliar a situação 3) estabelecer, manter e controlar as comunicações 4) identificar a estratégia, desenvolver um plano de ataque e designar equipes 5) organizar o atendimento no cenário da emergência 6) analisar, avaliar e revisar o plano de ataque 7) continuar, transferir e encerrar o comando.

Uma ferramenta alemã (FwDV 100) apresenta um esquema bastante interessante e simples para o gerenciamento de uma emergência, apresentado em três etapas (GILL; LEAL, 2008):

1. Levantamento da situação;
2. Planejamento;
3. Designação das tarefas.



**Figura 7** – ferramenta alemã FwDV 100

Fonte: Gill; Leal, 2008

Sua estrutura é semelhante à do famoso ciclo PDCA da área de qualidade total, onde Oliveira (1996) ressalta que as instituições devem estruturar-se, de forma organizada, para que possam aprimorar continuamente.

## 2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa considera-se descritiva, pois aborda as características principais de um plano de atendimento à emergências em obras de construção civil e montagem industrial, abordando pontos importantes sobre a gestão de riscos e emergências.

É explicativa porque justifica a importância de estar preparado para o atendimento a uma emergência, através da elaboração de um PAE eficaz e condizente com a realidade da obra.

Partiu de estudos desenvolvidos com base em materiais publicados em livros, revistas, Internet, procedimentos, normas técnicas e outras teses na área de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional.

A pesquisa também foi desenvolvida em campo, pois houve a necessidade de investigar e analisar se o documento do Plano de Atendimento a Emergências era realmente condizente com aquilo que se realizava na prática.

O estudo de caso foi do tipo unicausal, visto que foi baseado na análise do PAE de uma única empresa.

O método utilizado para levantamento dos perigos e riscos e conseqüentemente a elaboração dos cenários emergenciais será apresentado logo abaixo.

Os perigos, em saúde e segurança, podem ocorrer nas seguintes situações:

### **Operacional**

1. Normal (N) – Situação rotineira;
2. Anormal (A) – Situação que ocorre em operações especiais;
3. Emergência (E) – Situações emergenciais.

**Temporalidade**

1. Passada (P) – Dano proveniente de tarefa desenvolvida no passado que gerou passivo;
2. Atual (A) – Dano potencial de tarefa atual;
3. Futura (F) – Dano previsto em tarefa futura.

**Incidência**

1. Direta (D) – Perigo associado as tarefas desenvolvidas pela empresa;
2. Indireta (I) – Perigo associado as tarefas de fornecedores e prestadores de serviços que viabilizam as atividades da empresa.

A avaliação de risco é realizada por meio de uma análise de Grau de Risco da atividade/tarefa e considera os seguintes parâmetros:

**Severidade (magnitude ou gravidade do dano)**

1. Levemente Prejudicial (classe I) – Lesões superficiais, incômodo ou irritação ou doença que leve a desconforto temporário;
2. Prejudicial (classe II) – Lacerações, queimaduras, contusão, pequenas fraturas, surdez, doenças que provoquem incapacidade permanente menor, etc.. ;
3. Extremamente Prejudicial (classe III) – Amputações, grandes fraturas, envenenamento, câncer ocupacional, doenças que encurtem severamente a vida, etc..

**Frequência (associado às operações normais ou anormais)/Probabilidade (associado as situações de emergência)**

- 2 Baixa frequência/Altamente improvável (classe A);
- 3 Média frequência/Improvável (classe B);
- 4 Alta frequência/Provável (classe C).

O grau de risco é obtido cruzando-se a frequência/probabilidade com a severidade, de acordo com a tabela seguinte:

**Tabela 1 – Classificação do Grau de Risco**

| Severidade                                | I                     | II                | III                      |
|-------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|
| Frequência/Probabilidade                  | Levemente prejudicial | Prejudicial       | Extremamente prejudicial |
| (A) Baixa frequência/Altamente improvável | Risco Trivial         | Risco Tolerável   | Risco Moderado           |
| (B) Média frequência/Improvável           | Risco Tolerável       | Risco Moderado    | Risco Substancial        |
| (C) Alta frequência/Provável              | Risco Moderado        | Risco Substancial | Risco Intolerável        |

1. Trivial – Não é requerido nenhum controle operacional e não é necessário manter registros documentados;
2. Tolerável – Não são requeridos controles operacionais, porém é requerido monitoramento para garantir que os controles são mantidos;
3. Moderado – É obrigatório o estabelecimento de controles operacionais para reduzir o risco;
4. Substancial – É obrigatório o estabelecimento de controles operacionais para reduzir o risco. Objetivos e metas suportados por um programa de gestão devem ser estabelecidos;
5. Intolerável – O trabalho não deve ser iniciado ou continuado até que o risco tenha sido reduzido.

Para os graus de risco Moderado e Substancial, independentemente, devem ser previstas, obrigatoriamente, ações e medidas mitigadoras em um plano de emergência. Para o grau de risco Intolerável as ações e medidas devem ser urgentes para redução do grau de risco.

Um perigo ou risco será considerado significativo quando pelo menos um dos “filtros de significância” descritos abaixo for aplicável:

**Filtro de significância de requisitos legais e outros requisitos** – Neste caso o perigo é considerado significativo quando incidir sobre ele alguma regulamentação federal, estadual ou municipal, acordo coletivo ou se referir a requisitos do cliente. Se o requisito for aplicável (S) será considerado significativo, caso contrário (N) não será considerado significativo.

**Filtro de significância associado ao grau de risco** – Todos os perigos cujos riscos tenham sido avaliados como Moderado, Substancial ou Intolerável devem ser considerados como significativos.

## **2.1 Abrangência, população e caracterização da pesquisa**

A área de abrangência da pesquisa é um canteiro de obras denominado como Canteiro Avançado, com uma área de aproximadamente 1500 m<sup>2</sup>, onde é construída a nova carteira de hidrotratamentos da “RECAP” (Refinaria de Capivari) - “PETROQUÍMICA BRASIL” (nome fictício, com o intuito de não divulgar o verdadeiro nome da empresa) . Caso a abrangência dessa pesquisa fosse toda a “RECAP”, a mesma tornaria-se muito mais complexa em virtude da gama muito mais abrangente de riscos presentes dentro da refinaria em interface com os riscos presentes no canteiro de obras, portanto não será objeto de estudos.

A obra possui um efetivo de aproximadamente 800 colaboradores, considerando mão de obra direta e indireta, e um pico de aproximadamente 1500 colaboradores.

O projeto estudado consiste na construção e montagem industrial da nova Carteira de Hidrotratamentos da Unidade “RECAP” - “PETROQUÍMICA BRASIL”. A carteira de hidrotratamentos contempla as seguintes unidades:

- Instáveis;
- Dietanolamina;

- Tratamento de águas ácidas;
- Geração de Hidrogênio;
- Hidrodessulfurização de nafta craqueada.

Foge ao objetivo do trabalho entrar em detalhes sobre cada unidade da carteira de hidrotratamentos, citadas somente, afim de caracterizar o porte do empreendimento a ser estudado.

O nome da empresa a ser estudada, assim como da Petroquímica, se manterá em sigilo a pedido da mesma, portanto a nomearemos de empresa "Xyz".



**Figura 8 – Vista geral da obra**

Fonte: "Petroquímica Brasil", 2009.

Dentro da "PETROQUÍMICA BRASIL" a criação de um PAE é requisito contratual, ou seja as empresas que prestam serviços dentro de suas instalações têm por obrigatoriedade contratual que apresentar um PAE eficaz e condizente com o nível de risco presente no canteiro de obras, abrangendo todos os cenários possíveis e apresentando simulados mensais afim de praticar e demonstrar a eficácia do plano.



Na empresa "Xyz", objeto do estudo, o plano de emergência foi elaborado baseado no Plano de Gestão (PG) 5AC-00011-I da "PETROQUÍMICA BRASIL" sobre Plano de Emergência. Este plano têm por objetivo estabelecer sistemática e orientar as ações de resposta a serem tomadas quando de ocorrência anormal ou de emergência nas instalações da Unidade de Negócios "RECAP", que porventura ocasiona danos internos e externos às fronteiras das instalações da "RECAP". E como o empreendimento está sendo realizado dentro das Unidades da "RECAP" o mesmo deve seguir os padrões da mesma.

Para fazer face às possíveis condições de adversidade, tais como incêndios, explosões, vazamentos de produtos ou quaisquer outros eventos que determinem situações de emergência, a "RECAP" mantém uma Estrutura Organizacional de Resposta (EOR), devidamente equipada e treinada para pronto restabelecimento da normalidade através do Plano de Auxílio Mútuo (PAM – "RECAP").

O PAE da empresa "Xyz" está padronizado em um volume e deve apresentar, entre outros, os seguintes itens:

- Hipóteses acidentais;
- Produtos envolvidos, incluindo as fichas de segurança dos produtos;
- Caracterização da região;
- Organograma da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR)
- Atribuições e responsabilidades de cada participante da EOR;
- Fluxograma para comunicação das emergências.

## **2.2 Coleta de dados**

Nesta pesquisa utilizou-se uma forma de observação interativa, onde houve participação do pesquisador nas ações do grupo e da situação que se propõem a

estudar, através de simulados de emergência, treinamento dos colaboradores e levantamento de perigos e riscos para os cenários identificados.

A coleta dos dados foi realizada durante a vivência e experiência profissional na empresa estudada e através de entrevistas e relatos de outros profissionais da área de SMS (Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional).

Os dados relacionados aos perigos e riscos, foram levantados no início da obra e atualizados de acordo com a dinâmica da obra. Por isso esta etapa foi realizada com mais facilidade através da identificação dos perigos que poderiam vir a desencadear emergências e conseqüentemente considerados no PAE, ou seja, os pontos críticos durante as operações foram considerados.

Os dados foram tratados de forma qualitativa, que se refere à interpretação e expressão dos significados lógicos dos dados coletados buscando confirmar as hipóteses.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a consolidação das informações disponíveis, através da ferramenta anteriormente apresentada, foi possível identificar com mais facilidade os perigos e riscos significativos e que necessitam de medidas de controle como forma de prevenção ao não desencadeamento de possíveis situações de emergência. Através deste levantamento é possível gerar uma planilha conforme segue abaixo:

**Quadro 1** – Levantamento de perigos e riscos da atividade de movimentação e içamento de cargas (este quadro mostra, como exemplo, o levantamento de perigos e riscos de apenas uma das inúmeras tarefas existentes em um canteiro de obras, de acordo com a ferramenta apresentada no capítulo anterior).

| IDENTIFICAÇÃO                     |                                                                   |                                              | EXAME        |                   |                |                |                                | SIGNIFICÂNCIA     |                                | COMENTÁRIOS / CONTROLES (*) |                                                                         |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| TAREFA (*)                        | PERIGOS (*)                                                       | DANOS (*)                                    | SITUAÇÃO (*) | TEMPORALIDADE (*) | INCIDÊNCIA (*) | SEVERIDADE (*) | FREQÜÊNCIA / PROBABILIDADE (*) | GRAU DE RISCO (*) | REQUISITOS LEGAIS E OUTROS (*) |                             | SIGNIFICATIVO (*)                                                       |
|                                   |                                                                   |                                              |              |                   |                | S              | F / P                          |                   |                                |                             |                                                                         |
| MOVIMENTAÇÃO E IÇAMENTO DE CARGAS | Contato com superfície e objetos perfuro-cortante                 | Lesões cortantes                             | N            | P                 | D              | II             | B                              | MOD               | N                              | S                           | Utilizar luvas de raspa ou vaqueta                                      |
|                                   | Levantamento e transporte manual de peso                          | Fadiga, lesões ostomioarticulares            | N            | P                 | D              | II             | B                              | MOD               | S                              | S                           | Treinar os funcionários quanto a forma correta do levantamento de peso  |
|                                   | Trabalho sujeito à queda de ferramentas, materiais e equipamentos | Lesões contusas e cortantes                  | N            | P                 | D              | II             | B                              | MOD               | S                              | S                           | Orientar sobre os cuidados necessários                                  |
|                                   | Postura inadequada                                                | Estresse, fadiga, lesões osteomioarticulares | N            | P                 | D              | II             | B                              | MOD               | S                              | S                           | Avaliação ergonômica dos postos de trabalho e treinamento específico    |
|                                   | Trabalho em altura                                                | Lesões por quedas, contusões fraturas        | N            | P                 | I              | II             | B                              | MOD               | S                              | S                           | Utilizar cinto de segurança, com 2 talabartes e dispositivo trava queda |

(\*) Campo obrigatório  
 Legenda: Situação: N-Normal / E-Emergência – Temporalidade: A-Atual / P-Passada / F-Futura – Incidência: D-Direta / I-Indireta – Severidade: I-Levemente prejudicial / II-Prejudicial / III-Extremamente Prejudicial - Freqüência/Probabilidade: A-Baixa Frequência/Altamente Improvável / B-Média Frequência/Improvável / C-Alta Frequência/Provável. Grau de Risco: Utilizar tabela inserida no procedimento – Requisitos Legais: S-SIM / N-Não – Significativo: X-aspecto significativo

Através da planilha completa do levantamento dos perigos e riscos, que não seria de grande importância apresentá-la neste trabalho, mais precisamente através dos filtros de significância, apresentados no capítulo anterior (metodologia), foi possível determinar quais os cenários que comporiam o plano de emergência. É também importante avaliar os recursos e a capacidade de resposta considerando cada emergência potencial do início ao fim.

### **3.1 Cenários Emergenciais**

No cenário macro em estudo (canteiro avançado), serão possíveis vários outros cenários, hipóteses emergenciais ou acidentais. O conhecimento prévio das hipóteses acidentais a que o canteiro está exposto é de extrema importância para elaboração do PAE e fundamental para minimizar os danos advindos das possíveis ocorrências.

Para cada hipótese acidental estão descritos os cenários de acidente considerados e os efeitos associados a cada uma.  
As hipóteses emergenciais identificadas para este estudo de caso são:

#### **3.1.2 Acidentes com lesão a colaboradores**

Queda de pessoas, queda ou projeção de materiais, eletroplessão, corte, fratura, contusão, luxação, entre outros.

Este tipo de emergência ou urgência pode ocorrer em qualquer tipo de atividade, desde uma atividade simples de escritório até uma atividade mais complexa de armação, serviços de caldearia ou em testes hidrostáticos.

Segue abaixo o esquema da hipótese emergencial:

| HIPÓTESE EMERGÊNCIAL                                                                                                                          | RECURSOS                                                                                                                                                                                                                                                                         | DESENCADEAMENTO DAS AÇÕES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FLUXO DE COMUNICAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ACIDENTE COM LESÃO A COLABORADORES:</b> queda de pessoas, queda ou projeção de materiais, corte, fratura, contusão, luxação, entre outros. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Médico e/ou Técnico em Enfermagem.</li> <li>• Ambulância devidamente equipada (responsabilidade do Cliente).</li> <li>• Ambulatório médico devidamente equipado (responsabilidade do Cliente).</li> <li>• Rádio comunicador.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ao observar uma situação de emergência e/ou sofrer um acidente o colaborador deve imediatamente comunicar seu superior imediato.</li> <li>2) O superior imediato deve comunicar o SMS/CCE, via rádio.</li> <li>3) O Médico / Técnico de Enfermagem, ao chegarem ao local, deve:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar a gravidade da lesão da vítima;</li> <li>• Prestar o primeiro atendimento a vítima.</li> <li>• Encaminhar a vítima para atendimento pelo Ambulatório da IECAP e/ou acionar a Ambulância da IECAP, via rádio;</li> <li>• O Ambulatório Médico da IECAP, após avaliação e atendimento, será responsável, por encaminhar a vítima para atendimento externo quando necessário.</li> </ul> </li> </ol> | <pre> graph TD     A[ACIDENTADO] --&gt; B[SUPERIOR IMEDIATO]     B --&gt; C[SEGURANÇA DO TRABALHO]     C --&gt; D[GERÊNCIAS DA OBRA]     C --&gt; E[SAÚDE]     D --&gt; F[AMBULATÓRIO IECAP]     E --&gt; F     F --&gt; G[FISCALIZAÇÃO IECAP]           </pre> |

Quadro 2 – hipótese emergencial de acidentes com lesão a colaboradores

### 3.1.3 Emergências Médicas

Desmaios, convulsões, ataques cardíacos, intoxicações, ataques de animais peçonhentos, entre outros.

Este tipo de emergência é mais comum em situações de calor (sudorese) ou frio extremo, ingestão de alimentos contaminados, estragados ou em demasia, trabalhos em altura sem recomendações médicas, etc..

Segue abaixo o esquema da hipótese emergencial:

| HIPÓTESE EMERGENCIAL                                                                                                                                    | RECURSOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DESENCADEAMENTO DAS AÇÕES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | FLUXO DE COMUNICAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EMERGENCIAS MÉDICAS:</b> desmai-<br>os, convulsões,<br>ataques cardíacos,<br>intoxicações, ataque<br>de animais peço-<br>nhentos, entre ou-<br>tros. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Médico e/ou Técnico em Enfermagem.</li> <li>• Ambulância devida-<br/>mente equipada (res-<br/>ponsabilidade do Clien-<br/>te).</li> <li>• Ambulatório médico<br/>devidamente equipado<br/>(responsabilidade do<br/>Cliente)</li> <li>• Rádio comunicador.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ao observar uma situação de emergência médica o colabo-<br/>rador deve imediatamente comunicar seu superior imediato.</li> <li>2) O superior imediato deve comunicar o SMS/CCE, via rádio.</li> <li>3) O Médico / Técnico de Enfermagem, ao chegarem ao local,<br/>deve:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar o estado da vítima;</li> <li>• Prestar o primeiro atendimento a vítima;</li> <li>• Encaminhar a vítima para atendimento pelo Ambulatório<br/>da IECAP e/ou acionar a Ambulância da IECAP, via rá-<br/>dio;</li> <li>• O Ambulatório Médico da IECAP, após avaliação e aten-<br/>dimento, será responsável, por encaminhar a vítima para<br/>atendimento externo quando necessário.</li> </ul> </li> </ol> | <pre> graph TD     VITIMA --&gt; SUPERIOR_IMEDIATO     SUPERIOR_IMEDIATO --&gt; SEGURANCA_DO_TRABALHO     SEGURANCA_DO_TRABALHO --&gt; GERENCIAS_DA_OBRA     SEGURANCA_DO_TRABALHO --&gt; SAUDE     SAUDE --&gt; AMBULATORIO_IECAP     AMBULATORIO_IECAP --&gt; FISCALIZACAO_IECAP     FISCALIZACAO_IECAP --&gt; GERENCIAS_DA_OBRA   </pre> |

Quadro 3 – hipótese emergencial para emergências médicas

Analisando o quadro acima, é importante ressaltar que emergências médicas ou acidentes com lesão podem também ocorrer em locais de difícil acesso, como por exemplo, espaços confinados, trabalhos em altura, entre outros, e portanto os recursos teriam que ser maiores do que os apresentados, ou então a elaboração de cenários emergenciais específicos.

É fornecido pela “PETROQUÍMICA BRASIL” ambulâncias equipadas com os recursos necessários para o atendimento a emergências no canteiro da empresa “Xyz”. O pronto atendimento médico, em caso de emergência, é efetuado pelo ambulatório médico mantido pela “PETROQUÍMICA BRASIL”. Em casos mais graves, o acidentado é encaminhado até a unidade de atendimento de saúde mais próxima da refinaria.

Segundo Campos (2009), o ambulatório médico de atendimento à saúde ocupacional nas empresas, não apresenta estrutura de apoio para elucidação diagnóstica, nem equipamentos e materiais para adequada atenção às urgências e,

ainda, sem qualquer articulação com o restante da rede assistencial. O ambulatório da "RECAP", que presta auxílio a empresa "Xyz" pode se enquadrar como Atendimento Pré-Hospitalar fixo prestando assistência, num primeiro nível de atenção, aos trabalhadores portadores de quadro agudos, de natureza clínica, traumática ou ainda psiquiátrica (doença ocupacional ou não, acidente de trabalho), que possa levar ao sofrimento, seqüelas ou mesmo à morte, além da queda na produtividade da empresa, provendo um atendimento e/ou transporte adequado a um serviço de saúde hierarquizado, regulado e integrante do Sistema Estadual de Urgência e Emergência.

O PAE da "Xyz" contém as especificações do hospital conveniado para envio do acidentado nesses casos mais graves.

#### **3.1.4 Acidentes com danos materiais**

Abalroamento de estruturas, tombamento de equipamentos, acidentes de trânsito internos a "RECAP", entre outros.

Estes tipos de acidentes podem ocorrer em serviços de movimentação e içamento de cargas, serviços de escavação mecanizada, trabalhos no interior de equipamentos, montagem de estruturas metálicas, etc..

Segue abaixo o esquema da hipótese emergencial:



| HIPÓTESE EMERGÊNCIAL                                                                                                                              | RECURSOS                                                                                 | DESENCADEAMENTO DAS AÇÕES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | FLUXO DE COMUNICAÇÃO                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ACIDENTES COM DANOS MATERIAIS:</b> abatimento de estruturas, tombamento de equipamentos, acidentes de trânsito internos a RECAP, entre outros. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cones.</li> <li>• Rádio comunicador.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ao observar uma situação de emergência com danos materiais o colaborador deve imediatamente comunicar seu superior imediato.</li> <li>2) O superior imediato deve comunicar o SMS/CCE, via rádio.</li> <li>3) O SMS/IECAP deve acionar a Segurança Patrimonial da RECAP para as devidas providências.</li> <li>4) O SMS/CCE deve proceder à sinalização/isolamento do local da ocorrência, quando aplicável, no intuito de evitar que terceiros se envolvam no ocorrido.</li> </ol> | <pre> graph TD     A[COLABORADOR ENVOLVIDO] --&gt; B[SUPERIOR IMEDIATO]     B --&gt; C[SEGURANÇA DO TRABALHO]     C --&gt; D[GERÊNCIAS DA OBRA]     D --&gt; E[FISCALIZAÇÃO IECAP]     E --&gt; F[SEGURANÇA PATRIMONIAL RECAP]           </pre> |

**Quadro 4 – hipótese emergencial para acidentes com danos materiais**

### 3.1.5 Emergências ambientais ou Químicas

Vazamentos e/ou derramamentos de produtos químicos.

Este tipo de acidente pode ocorrer durante o manuseio e armazenamento de produtos químicos em atividades de abastecimento de veículos e máquinas através de caminhão tanque (comboio), testes em tubulações por líquido penetrante, manutenção em máquinas e equipamentos, etc... Também podem ocorrer em qualquer atividade que envolva movimentação de máquinas e equipamentos através de vazamentos de óleo hidráulico ou lubrificante ou tombamento de veículos que transportam produtos químicos perigosos.

Segue abaixo o esquema da hipótese emergencial:



| HIPÓTESE EMERGÊNCIAL                                                                                             | RECURSOS                                                                                                                                         | DESENCADEAMENTO DAS AÇÕES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | FLUXO DE COMUNICAÇÃO                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS:</b> vazamento de produtos químicos, derramamentos de produtos químicos, entre outros. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipe de Atendimento a Emergências;</li> <li>• Kit Mitigação;</li> <li>• Rádio comunicador.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ao observar uma situação de emergência ambiental o colaborador deverá imediatamente comunicar seu superior imediato;</li> <li>2) O superior imediato deve acionar o Técnico de Meio Ambiente e/ou Equipe de Atendimento a Emergências;</li> <li>3) Os membros da Equipe de Atendimento a Emergências e/ou Técnico de Meio Ambiente, ao chegarem ao local, deverão:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar a situação;</li> <li>• Utilizar o Kit Mitigação para o controle da emergência;</li> <li>• Segregar os resíduos gerados;</li> <li>• Armazenar os resíduos conforme o PDRE.</li> </ul> </li> </ol> | <pre> graph TD     A[IDENTIFICADOR] --&gt; B[SUPERIOR IMEDIATO]     B --&gt; C[MEIO AMBIENTE]     C --&gt; D[GERÊNCIAS DA OBRA]     C --&gt; E[FISCALIZAÇÃO RECAP]           </pre> |

**Quadro 5** – hipótese emergencial para emergências químicas ou ambientais

Para as emergências envolvendo pequenos derramamentos e/ou vazamentos de produtos químicos (Emergências Ambientais) a “Xyz” possui o departamento de Meio Ambiente que atua na contenção do vazamento e/ou derramamento. Porém toda a força de trabalho é treinada constantemente sobre como agir, utilizando todos os aparatos necessários, em uma situação como essa, tornando-se também habilitada para tal. Após a ocorrência do evento, prepara-se um Relatório de Ocorrência de derramamento, contendo os seguintes tópicos:

- Data, hora e local da ocorrência;
- Material derramado;
- Quantidade derramada;
- Registro fotográfico;
- Envolvidos no evento;

- Circunstâncias que causaram o derramamento;
- Cursos d'água afetados ou possivelmente afetados pelo derramamento;
- Área afetada;
- Medidas mitigadoras adotadas;
- Estimativa da profundidade que o material atingiu na água e no solo;
- Recomendações para evitar reincidências;
- Conclusões.

O equipamento para contenção e recolhimento da substância contaminante é o Kit de Mitigação, que é composto pelos seguintes itens:

- Pá anti-chama;
- Vassoura ou enxada anti-chama;
- Material absorvente (pó de serra, sintéticos, etc...);
- Cordões de contenção para correntes rasas e córregos;
- Sacos plásticos na cor laranja, para o armazenamento do resíduo contaminado.

O Kit pode ser fixo, por exemplo, onde há grande circulação de máquinas e veículos dentro do canteiro de obras, ou móvel, para veículos que transitam interno ou externo a refinaria e que prestam serviços a empresa "Xyz"



**Figuras 9 e 10 – Kit Mitigação**

**Fonte:** empresa "Xyz", 2009

A Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), bem como a sua respectiva Ficha de Emergência, também têm um papel bastante importante na ocorrência de uma emergência envolvendo derramamento e vazamento de produto químico.

Estes dois documentos poderão fornecer informações valiosas sobre manuseio e transporte adequado, bem como o que fazer e como agir em situações de emergência com determinado produto. Por isso a empresa "Xyz" mantém o controle de todos os produtos químicos utilizados na obra e de suas respectivas FISPQ. A FISPQ fica disponível, em todas as frentes de serviço que manuseiam ou armazenam produtos químicos, para consulta e divulgação à força de trabalho sobre os perigos e riscos a que estão expostos quando utilizam determinado produto.



**Figura 11** – modelo de "caixa" de FISPO

**Fonte:** empresa "Xyz", 2009.

A obra também possui locais de armazenamento específicos para produtos inflamáveis e não inflamáveis e com acesso restrito somente àqueles que manuseiam e controlam os produtos.

Substâncias tóxicas, perigosas e hidrocarbonetos são armazenados em área ventilada, com cobertura, impermeabilização do piso e aparatos de contenção. A área é devidamente identificada e sinalizada, orientando quanto ao risco de incêndio, uso de EPI específico, dentre outros, bem como dispositivo de combate a incêndio.



**Figura 12** – emergência ambiental envolvendo vazamento de óleo do motor de um guindaste no Canteiro Avançado

**Fonte:** empresa "Xyz", 2009.





**Figura 13** – contenção de óleo utilizando barreira móvel e material absorvente

**Fonte:** empresa "Xyz", 2009

Afim de prevenir pequenos vazamentos de compressores, geradores e torres de iluminação movidos à diesel e gasolina, todos estes equipamentos devem vir acompanhados de bacias de contenção metálicas. Também há opção, para os equipamentos fixos ou que dificilmente mudam de lugar, a confecção de bacias de contenção em alvenaria.



**Figura 14** – compressor portando bacia de contenção metálica

**Fonte:** empresa "Xyz", 2009.

### 3.1.5.1 Caminhão Comboio/Tanque

A empresa "Xyz" contrata os serviços de abastecimento e lubrificação dos veículos, máquinas e equipamentos através de caminhão comboio. Este veículo é destinado ao abastecimento e/ou lubrificação de outros veículos, máquinas ou equipamentos que não possam se deslocar, neste caso, do canteiro de obras para realizar este tipo de serviço externo (fora da área operacional).

A presença deste tipo de veículo no canteiro de obras, principalmente em uma área de refinaria, merece uma atenção especial em relação ao alto risco que oferece aos colaboradores. Por isso é realizado mensalmente um check-list das condições de Segurança e Meio Ambiente do veículo, afim de prevenir e controlar os riscos oferecidos durante o transporte e abastecimento de combustível (Diesel), evitando assim uma possível emergência envolvendo produtos perigosos.



Figura 15 – Caminhão comboio

Fonte: empresa "Xyz", 2009.

### 3.8.5 Princípios de Incêndio

Apenas para combate a princípios de incêndio, caso o mesmo se alastre será acionada a brigada de incêndio da "RECAP". De acordo com a planilha de levantamento de perigos e riscos, esta pode ser uma hipótese para os cenários de atividades gerais em escritórios, atividades em carpintaria, utilização de serra circular,

armazenamento de produtos inflamáveis ou incompatíveis, serviços de pintura industrial, solda, entre outros. Segue abaixo o esquema da hipótese emergencial:

| HIPÓTESE EMERGÊNCIAL     | RECURSOS                                                                                                                                                                                        | DESENCADEAMENTO DAS AÇÕES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | FLUXO DE COMUNICAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PRINCÍPIOS DE INCÊNDIOS. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipe de Atendimento a Emergências;</li> <li>• Extintores de incêndio (H<sub>2</sub>O, PQS, CO<sub>2</sub>);</li> <li>• Rádio comunicador.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ao observar um princípio de incêndio o colaborador deve imediatamente comunicar a um membro da Equipe de Atendimento a Emergências e/ou a um colaborador apto a combatê-lo;</li> <li>2) O membro da Equipe de Atendimento a Emergências deve realizar o primeiro combate utilizando-se dos equipamentos adequados disponíveis na obra;</li> <li>3) O supervisor da área da ocorrência deve comunicar imediatamente ao SMS/CCE via rádio.</li> <li>4) Caso o incêndio se alastre, tenha maiores proporções, deve ser acionado o grupo de combate à emergência da RECAP.</li> </ol> | <pre> graph TD     IDENTIFICADOR --&gt; BRIGADA_INCENDIO[BRIGADA INCÊNDIO]     IDENTIFICADOR --&gt; SUPERVISOR     BRIGADA_INCENDIO --&gt; SEGURANCA_TRABALHO[SEGURANÇA DO TRABALHO]     SUPERVISOR --&gt; SEGURANCA_TRABALHO     SEGURANCA_TRABALHO --&gt; GERENCIAS_OBRA[GERÊNCIAS DA OBRA]     SEGURANCA_TRABALHO --&gt; FISCALIZACAO_RECAP[FISCALIZAÇÃO RECAP]     GERENCIAS_OBRA --&gt; GRUPO_EMERGENCIA_RECAP[GRUPO DE EMERGÊNCIA/RECAP]     FISCALIZACAO_RECAP --&gt; GRUPO_EMERGENCIA_RECAP     </pre> |

Quadro 6 – hipótese emergencial para princípios de incêndio

Em um canteiro de obras, existem vários materiais e atividades que representam risco de incêndio, como, madeiras, utilizadas nos processos construtivos e nas edificações de escritórios, áreas de vivência e depósitos de materiais e produtos diversos como tintas, solventes e plásticos; máquinas e veículos abastecidos com combustíveis líquidos inflamáveis, trabalhos com solda e ligações elétricas inadequadas de máquinas e equipamentos.

Mesmo com as diferentes características existentes nos canteiros, conforme a etapa da obra é necessário que haja um planejamento e gerenciamento de um programa de prevenção contra incêndios, visando: a organização do armazenamento e controle dos materiais combustíveis utilizados para a realização dos serviços; a formação e treinamento de uma brigada de incêndios formada pelos funcionários da obra; o dimensionamento das edificações utilizadas para os trabalhos e armazenagens,

considerando a resistência ao fogo de seus elementos e o distanciamento entre outros imóveis e o desenvolvimento do projeto das instalações elétricas compatíveis com as necessidades de uso do canteiro.

A empresa "Xyz" possui uma brigada de incêndio ou emergência, que é responsável por combater princípios de incêndio, pela orientação e abandono do local de forma segura e por sinistros e riscos de locais específicos. Uma das maiores preocupações durante uma situação de emergência é a retirada das pessoas, o mais rápido possível, sem qualquer tipo de acidente ou incidente, de dentro do local sinistrado para um ambiente seguro (PE – Ponto de Encontro); esse procedimento é chamado de "abandono de local".

### **3.2 Comunicação em situações de emergência**

O fluxo de comunicação, como apresentado acima em todos os cenários abordados, é um processo bastante importante e fundamental na ocorrência de uma emergência.

Após a constatação de um incidente ou acidente de qualquer natureza inicia-se o processo de comunicação. Dependendo do cenário acidental, o sinistro é identificado por um colaborador ou por um vigilante no caso de um canteiro de obras. Estas pessoas identificam a anormalidade e informam a um superior imediato, se for no interior de uma empresa ou à uma autoridade e/ou aos órgãos competentes.

O modelo de comunicação básico, citado por Berlo (1989) é: verificado o acidente, o emissor X avisará ao receptor Y por um meio de acionamento. A tabela 2 representa sucintamente o que foi citado:



**Tabela 2 - Modelo de comunicação simplificado usado no início das ocorrências**

| <b>Emissor X</b>                                                                              | <b>Meio de acionamento</b>                                                                        | <b>Receptor Y</b>                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Operador marítimo, vigilante, guarda portuário, policial militar ou rodoviário, comunidade... | Telefone convencional, celular, ramal interno, rádio comunicador, bip, fax, correio eletrônico... | Central de emergência, supervisor de turno, gerente, coordenador local, plantonista, oficial superior |

No entanto, a medida em que a ocorrência vai ganhando porte, mais pessoas vão sendo envolvidas, assumindo diferentes responsabilidades para gerenciar o incidente de acordo com os cenários que se apresentam. Neste momento, modelos complexos de comunicação são utilizados considerando que se trata de um processo dinâmico e não-linear, no qual o fluxo da linguagem ocorre entre todos envolvidos, em todos os níveis, de cima para baixo e de baixo para cima, isto é, do coordenador geral às equipes operacionais e vice-versa (BERLO, 1989). Em outras palavras, interação do coordenador da operação com as equipes de campo envolvidas com profissionais relacionados à Defesa Civil, ao Corpo de Bombeiros; ao socorro médico e à segurança; entre outros.

Os problemas de comunicação podem ocorrer em todas as etapas de um atendimento a um evento ou emergência. As conseqüências desses ruídos de comunicação poderão ser muito distintas, desde o atraso no processo de tomada de decisões ou mesmo no desencadeamento de ações de resposta à uma situação apresentada, até a exposição das equipes de emergência e da comunidade aos riscos existentes.

Como um acidente envolve muitas pessoas, é necessário o incentivo a realização periódica de exercícios simulados, para que todos os aspectos de uma resposta emergencial possam ser exaustivamente praticados e incorporados.

Para o caso estudado toda a comunicação, em caso de emergência, é realizada via rádio intercomunicador, seguindo fluxograma individual para cada hipótese emergencial, apresentada no item 3.8. Além disso, toda a área do empreendimento encontra-se devidamente sinalizada com indicação das rotas de fuga sinalização de emergência e localização dos pontos de encontro, conforme norma "PETROQUÍMICA BRASIL".

### 3.3 Abandono de área

A área em estudo é uma Instalação industrial aberta e por isso é considerada de alto risco para o abandono de área. O tipo de movimentação das pessoas é em massa, podendo ser caótico, em virtude de haver pessoas se movimentando em várias direções, muitas vezes até em direções contrárias.

É por meio do treinamento em conjunto que se obtém a familiarização das pessoas para a cadência e movimentação adequada: *nunca correr* deve ser a principal regra a fim de não contribuir para o fator pânico e desgaste físico desnecessário (ABOLINS; BIANCHINNI; NOMEILLINI, 2008).

Outra ferramenta bastante importante para o abandono de área adequado em um canteiro de obras é a sinalização de emergência. Também faz parte dos componentes de atenuação de entrada ao pânico, além de ser uma medida obrigatória para orientar as rotas de fuga e comunicação de emergência (ABOLINS; BIANCHINNI; NOMEILLINI, 2008). Uma das grandes dificuldades no canteiro de obras, seja civil ou montagem industrial, é manter a sinalização adequada de acordo com a dinâmica da obra. A obra muda a todo momento e muitas vezes as sinalizações são esquecidas onde já não há mais necessidade das mesmas.

Um exemplo clássico é a sinalização de rotas de fuga. Com a dinâmica constante da obra, uma rota de fuga pode acabar obstruída, deixando de ser uma rota

de fuga. Porém, muitas vezes, isso só é constatado no momento em que é necessário utilizar aquela rota em uma situação de emergência.

### 3.4 Simulados de Emergência

Uma vez consolidados os PAE's, os exercícios simulados são fundamentais para validá-los e para o treinamento e preparação dos elementos participantes (CETESB, 2009).

Segundo IPIECA (1996), IMO/IPIECA - Guide to oil spill exercise planning. IMO/IPIECA Report Series, Vol. 2. 1996. um programa de exercícios simulados precisa preparar progressivamente as equipes de resposta para que desempenhem efetivamente suas funções de acordo com todas as situações preconizadas no plano de emergência. Logicamente, o principal teste da eficiência destes planos é a sua aplicação em situação real.

A "PETROQUÍMICA BRASIL" exige da empresa "Xyz", foco do estudo, um cronograma de simulados que deverão ser periodicamente aplicados. Além disso a "Xyz" deve realizar a análise crítica dos simulados, com a participação da gerência da obra, num prazo de até cinco dias úteis após a realização de cada um destes. Os resultados dessa avaliação devem ser considerados para verificação da eficácia das ações previstas no PAE.

Por isso, imediatamente após o simulado, deve-se realizar uma reunião para avaliação e correção das falhas detectadas elaborando uma ata da qual conste:

- Horário do evento;
- Tempo gasto no abandono;
- Tempo gasto no retorno;
- Tempo gasto na prestação dos primeiros socorros;
- Atuação da brigada;

- Comportamento da população;
- Participação do corpo de bombeiros e tempo gasto para sua chegada;
- Ajuda externa;
- Falhas de equipamentos;
- Falhas Operacionais;
- Demais problemas levantados na reunião.

Vale ressaltar que os simulados servem para testar não apenas o comportamento das pessoas, mas a condição de operação dos equipamentos preventivos (ARAÚJO, 2005).



**Figura 16** – Simulação de vazamento de óleo hidráulico no Canteiro Avançado

**Fonte:** empresa "Xyz", 2009.



**Figura 17** – Simulação do combate a emergência utilizando o Kit Mitigação

**Fonte:** empresa "Xyz", 2009.



**Figura 18** – Uso do pó de serra sobre o vazamento de óleo para absorção do mesmo

**Fonte:** empresa "Xyz", 2009.

#### **4 CONCLUSÃO**

Esta pesquisa preocupou-se em mostrar que a criação de um PAE, para as atividades de construção civil e montagem industrial, é de enorme importância, diante dos riscos que oferecem.

Como as atividades acontecem, em determinado estágio da obra, de forma conjunta, a interface entre elas exige intervenções da construção na montagem e vice-versa. Com isso, foram apresentadas duas ferramentas importantíssimas na prevenção do risco durante estas intervenções, a AR e a PT.

Mostrou-se que a implementação de um PAE envolve recursos humanos e materiais importantes no momento do sinistro e o investimento no fornecimento desses recursos pode ser fundamental para o combate eficaz de uma emergência. Além disso, constatou-se a importância do treinamento e capacitação da força de trabalho e da prática dos exercícios simulados.

Discutiu-se também a importância do papel das brigadas ou equipes de combate a emergência em relação a sua atuação nos cenários quanto ao fluxo de comunicação, orientação dos colaboradores a uma evacuação de forma segura, resgate à vítimas e combate ao sinistro.

Constatou-se que a falta de planejamento, pode levar à falha das ações de resposta executadas levando a acidentes de grandes proporções devido à estratégias de atendimento pouco eficazes ou até inexistentes. Para isso é necessário a elaboração de um PAE que contemple todos os cenários possíveis dentro de um canteiro de obras, sendo que o planejamento das ações frente a esses cenários é fundamental para o sucesso do atendimento.

Através do estudo de caso foi possível vivenciar mais a fundo a realidade de inúmeros cenários com riscos potenciais dentro de um cenário macro que contempla

um canteiro de obras, onde inúmeras atividades acontecem ao mesmo tempo em uma dinâmica surpreendente.

Utilizando-se a ferramenta para o levantamento dos perigos e riscos, foi possível levantar os cenários potenciais, inserindo o PAE na política de gerenciamento de riscos e provando que o reconhecimento dos riscos é fundamental para o gerenciamento das emergências.

Finalizando este trabalho, é possível afirmar que um PAE é uma ferramenta extremamente importante, desde a fase de mobilização até a fase de desmobilização de um canteiro de obras e que pode envolver recursos internos e externos à organização.

Por isso o PAE não deve ser apenas um documento, um simples plano ou procedimento elaborado a fim de descrever teoricamente como agir em uma situação de emergência. Ele deve ser aplicado e praticado, com seus cenários explorados continuamente e divulgado a toda força de trabalho, para que todos entendam a sua importância e o papel de cada um, para o sucesso no atendimento à emergência.

## 5 REFERÊNCIAS

ABIKO, Alex Kenya. et al.(org.). **Setor de Construção Civil: Segmento de Edificações**. Brasília, SENAI, 2005. 159p. il. (Estudos Setoriais, 5). ISBN 85-7519-162-4. Disponível em:

[http://www.senai.br/prospectar/PDF/S%C3%A9rie%20Estudos%20Setoriais/construcao\\_civil\\_setorial.pdf](http://www.senai.br/prospectar/PDF/S%C3%A9rie%20Estudos%20Setoriais/construcao_civil_setorial.pdf). Acesso em: 25/03/2009.

ABOLINS, H. A.; BIANCHINI, F. J.; NOMEILLINI, L. H. Saídas de Emergência em edificações. In: SEITO A. I. et al. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. Cap VIII, p. 101–119.

ANDRADE, R. S., BASTOS, A.B. Qualificação entre empregados da construção civil - uma avaliação, pelos empregados, de uma experiência organizacional, 1999. Disponível em: <http://www.ufba.br/conpsi/conpsi1999/P183.html> Acesso em : 18/05/2009.

ARAÚJO, G. M. **Segurança na armazenagem, manuseio e transporte de produtos perigosos**. ed. 2. Rio de Janeiro, 2005. 948 p.

ARAÚJO, J. M. F. Comportamento Humano em Incêndios. In: SEITO A. I. et al. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. Cap VII, p. 93–100.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14001: 2004**: Sistemas da Gestão Ambiental – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: 2004.

BARROS JÚNIOR, J.C., ONO, R.F., BIN, E., ROBAZZI, M.L.C.C. Prevenção de acidentes na construção civil em Ribeirão Preto-Estado de São Paulo. **Rev. Bras.Saúde Ocup.** v.18, n 71, p. 9-13, jul/ dez,1990.

BELLO, Nicolau. Trabalhos em altura. Disponível em: [http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/altura\\_nicolau.pdf](http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/altura_nicolau.pdf). Acesso em: 15 Out. 2009.

BERLO, K. D. **O processo da comunicação: introdução à teoria e à prática**. Ed. Martins Fontes, 1989.



BOBSIN, Marco Aurélio; LIMA, Gilson Brito Alves. Gestão de Segurança Meio Ambiente e Saúde: Proposta de uma Estrutura de Sistema e Metodologia de Avaliação de Desempenho. **Organização & Estratégia**, v. 2, n. 3, p. 355-377, 2006. Disponível em: <[http://www.latec.uff.br/bt/%20V2006/numero3/PDF/BT039\\_2006.pdf](http://www.latec.uff.br/bt/%20V2006/numero3/PDF/BT039_2006.pdf)> . Acesso em: 20 ago. 2009.

BRUNACINI, A. V. **Fire Command**. National Fire Protection Association. Quincy: 1985.

CAMPOS, Armando Augusto Martins. **Manual Prático para Trabalho em Espaços Confinados**. São Paulo: SINDISEG, 2003.

CAMPOS, Sérgio. Atendimento Médico Ocupacional e Urgências. **Nota Especial: Associação Brasileira de Medicina do Trabalho**. Ano: XXXVI, n. 1, 12 p., 2009.

CARCHEDI, L. Gerenciamento de desastres. *Revista Emergência*, São Paulo, n. 1, p. 48, julho 2006.

CARDELLA, B. **Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes: Uma Abordagem Holística**. 1. ed. 1999;6. reimpressão 2008. São Paulo: Atlas, 2008. 254 p.

CARLO, U. D. A segurança contra incêndio no mundo. In: SEITO A. I. et al. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. Cap I, p. 1-7.

CASTRO A. L. C. de; CALHEIROS L. B. **Manual de Medicina de desastres**. v. 1. 3. ed. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasília: MI, 2007.

CETESB. São Paulo. Gerenciamento de Riscos: Conceito de risco. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Emergencia/riscos/estudo/conceito.asp>>. Acesso em: 20 set. 2009.

CETESB. **Sistema integrado de gestão para prevenção, preparação e resposta aos acidentes com produtos químicos**: manual de orientação. São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/emergencia.asp>>. Acesso em: 02 Out. 2009.

CETESB. **Planos de Emergência para o atendimento a acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos.** São Paulo, 2001. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/rodoviaros/manual\\_pae.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/rodoviaros/manual_pae.pdf). Acesso em: 15 Out., 2009.

CETESB. São Paulo. Treinamentos e Simulações. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/vazamento/preparacao/treinamentos.asp>. Acesso em: 20 Nov. 2009.

CNP SP – Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico do Estado de São Paulo. **Riscos Adicionais.** São Paulo, 2009. Disponível em: [http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/cdNr10/Manuais/M%C3%B3dulo02/2\\_11%20-%20RISCOS%20ADICIONAIS.pdf](http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/cdNr10/Manuais/M%C3%B3dulo02/2_11%20-%20RISCOS%20ADICIONAIS.pdf). Acesso em: 22 Out., 2009.

FEMA. FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY. Emergency Management Guide for Business & Industry. Disponível em: <http://www.fema.gov/pdf/library/bizindst.pdf>. Acesso em: 15 Nov. 2009.

FORMAIO, Marcos. Atuação nas estradas: Setor de Transportes de Produtos perigosos Disciplina Investimentos. [Depoimento a Rafael Geyger]. **Revista Emergência**, São Paulo, 2009, n. 17 , 66 p.

FONSECA, Randal. Ações formam Sistema: Investir em recursos isolados desperdiça dinheiro e não garante resposta adequada a emergências. [Depoimento a Rafael Geyger]. **Revista Emergência**, São Paulo, 2009, n. 17 , 66 p.

FUNDACENTRO. Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico no Estado de São Paulo: Riscos Adicionais. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/cdNr10/MODULO%2002/2%20Riscos%20adicionais%2005102005.ppt>. Acesso em: 17 Out. 2009.

GEYGER, Rafael. Preparadas para a ação. **Revista Emergência**, São Paulo, 2009, n. 17, p. 20-28.

GILL, A. A.; LEAL, O. L. Processo de Elaboração de Plano de Emergência. In: SEITO A. I. et al. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora, 2008. Cap XXI, p. 311–331.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: A prática da Ergonomia**. São Paulo: Blucher: Fundação Vanzolini, 2001.

GONÇALVES, Edwar Abreu. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho**. 4. ed. São Paulo: LTr, 2008. 1399 p.

HPA GRUPO EMERGÊNCIA. **Manual de Capacitação para o Trabalho em Espaço Confinado**. São Paulo: HPA, 2009. 52 p. Apostila do curso de capacitação para o trabalho em espaços confinados.

IMO/IPIECA - Guide to oil spill exercise planning. IMO/IPIECA Report Series, Vol. 2. 1996.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MANAGERS. Vancouver, USA. Como elevar e manter a profissionalização de uma categoria. Disponível em: <http://www.iaem.com/about/membership/regions/internationalregion/documents/ExpoEmergencia.pdf>. Acesso em: 02 out. 2009.

Kletz, T. A. **"Cheaper, Safer Plants", Loss Prevention Hazard Workshop Modules**. IChemE, Rugby, U.K.;

LEÃO, I. F.; NETO, O. A. T. **Gerenciamento de Crises, uma necessidade no contexto do sistema de transporte sobre trilhos**. 2008, v.1.

OLIVEIRA, João Cândido. Compreensão e equívocos. Revista Proteção, São Paulo (52 – 61), maio 2001.

OLIVEIRA, Sidney Taylor. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade**. ed. 2. São Paulo: Pioneira, 1996.

ROCHA, Marco Aurélio Nunes da. Capacitação para o Atendimento: Preparação para resposta a emergências com produtos perigosos melhora a atuação dos profissionais. **Revista Emergência**, São Paulo, n. 3 , p. 32, março 2007.

ROCHA, Marco. Peso Financeiro: Por exigir grande aporte a recursos financeiros, o investimento em emergência não faz parte de uma cultura nacional. [Depoimento a Rafael Geyger]. **Revista Emergência**, São Paulo, 2009, n. 17 , 66 p.

SEGURANÇA e Medicina do Trabalho: Lei nº 6514, de 22 de Dezembro de 1977. ed. 62. Atlas, 2008. 797 p.

SEITO, A. I. Fundamentos de Fogo e Incêndio. In: SEITO A. I. et al. **A Segurança Contra Incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. Cap IV, p. 35–54.

SERPA, R. R. **As metodologias de análise de risco e seu papel no licenciamento de indústrias e atividades perigosas**. In: FREITAS, C. M.; PORTO, M. F. S.; MACHADO, J. M. H. (Org) **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

SESI. Serviço Social da Indústria. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho: Indústria da Construção Civil – Edificações**. São Paulo: 2008. Disponível em: < <http://www.sesisp.org.br/home/2006/saude/manual.asp> >. Acesso em: 15 set. 2009.