

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

RICARDO MILANEZ DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS. ESTUDO DE CASO: INDÚSTRIA
QUÍMICA**

CRICIÚMA

2016

RICARDO MILANEZ DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS. ESTUDO DE CASO: INDÚSTRIA
QUÍMICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
para obtenção do grau de bacharel no Curso
de Engenharia Ambiental da Universidade do
Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientadora: Prof.^a Rosimeri Venâncio Redivo,
Dra.

CRICIÚMA
2016

RICARDO MILANEZ DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS. ESTUDO DE CASO: INDÚSTRIA
QUÍMICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com linha de Pesquisa em Saúde ambiental e segurança do trabalho.

Criciúma, 30 de junho de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Rosimeri Venâncio Redivo – Doutora – UNESC – Orientadora.

Prof. Michael Peterson – Doutor – UNESC – Avaliador 01.

Prof. Sérgio Bruchchen – Mestre – UNESC – Avaliador 02.

Dedico este trabalho principalmente aos meus pais e meus professores aos quais sou muito grato, pois sempre me deram todo o suporte necessário para que eu concluísse esta importante etapa da minha vida profissional.

AGRADECIMENTOS

Aos profissionais da empresa, que me deram todo o apoio e ferramentas necessárias para que pudesse concluir este trabalho.

À minha orientadora, Dra. Prof.^a Rosimeri Venâncio Redivo, pela sua dedicação e empenho na orientação.

À coordenadora de estágios, Msc. Prof.^a Gilca Benedet, por ter fornecido todo o suporte necessário para a realização do estágio e deste trabalho.

Aos meus pais, Maria Zulma Milanez de Souza e Ortêncio Leonel de Souza, por tudo que fizeram e fazem para mim.

Ao meu supervisor de campo, Engenheiro Lucas Michels Justi, pela sua dedicação na realização dos treinamentos e simulados.

Aos meus colegas e amigos que conheci durante a graduação, pelo companheirismo e aprendizado compartilhado.

RESUMO

Acidentes ambientais de grandes proporções ocorridos a partir da década de 70 abriram os olhos do mundo para os problemas ambientais. Desde então, as empresas têm se preocupado com as questões ambientais, seja por pressão da sociedade e órgãos governamentais, com as exigências legais, ou mesmo para passar uma boa imagem da organização aos clientes e à população. Os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) são importantes ferramentas para que as organizações reduzam seus impactos no meio ambiente. A Norma ISO 14001 é um exemplo muito eficaz de SGA, pois exige das empresas que procuram por essa certificação, uma mudança de conceitos enraizados e que a mesma se comprometa a agir com responsabilidade perante as questões ambientais. O item da Norma ISO 14001 8.2 Preparação e resposta a emergências exige que a organização tenha um plano e que estabeleça procedimentos para agir em situações de emergência. O presente trabalho tem como objetivo levantar os riscos relacionados ao processo produtivo de uma empresa do ramo de fabricação de tintas, através do quadro de avaliação dos riscos ambientais, classificando-os de acordo com sua gravidade e probabilidade. Para os riscos classificados como médios e altos foram criados planos de emergência. Com a elaboração do plano foram realizados treinamentos para que os colaboradores aprendessem a lidar com os diversos cenários de emergência encontrados, e, para averiguar o grau de conhecimento obtido foram realizados simulados, onde foi possível pôr em prática e testar as ações previstas em cada cenário emergencial. Foram realizados no total quatro simulados de emergência, com o acompanhamento de uma equipe técnica avaliadora. Durante a realização dos simulados, a equipe avaliadora se surpreendeu com o ótimo nível de conhecimento dos colaboradores envolvidos. Não ocorreram falhas nos simulados de combate a incêndio, primeiros socorros, derramamento/vazamento de produtos perigosos. O simulado de derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte foi realizado com um veículo de uma empresa terceirizada, pois a empresa não possui frota própria. O kit de emergência do veículo estava completo, porém houve uma falha por parte do condutor do veículo que não sinalizou a área com os cones. A equipe avaliadora passou recomendações ao condutor para que utilizasse os cones de sinalização em uma situação de emergência, evitando assim que ocorra maiores acidentes e até grandes tragédias.

Palavras-chave: Brigadas. Emergências Ambientais. ISO 14001. Simulados de Emergência.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma do processo de fabricação de tintas.	19
Figura 2: Relação entre o ciclo PDCA e a estrutura desta Norma.	22
Figura 3: Histórico de certificados emitidos nos últimos seis anos.	23
Figura 4: Fatores que influenciam nos riscos de um empreendimento.	31
Figura 5: Uma tipologia de riscos ambientais.	33
Figura 6: Fluxograma do processo de produção da tinta à base de solventes.	47
Figura 7: Pesagem e verificação de matérias-primas fracionadas.	51
Figura 8: Tanques de armazenamento de solventes.	53
Figura 9: Matérias-primas armazenadas no almoxarifado.	53
Figura 10: Tanque agitador utilizado na pré-mistura.	54
Figura 11: Moinho do tipo vertical.	55
Figura 12: Tanque agitador utilizado na completagem.	56
Figura 13: Método de filtragem por malhas.	57
Figura 14: Envasadora do tipo manual.	58
Figura 15: Pavilhão de estocagem de produtos para expedição.	59
Figura 16: Programa de treinamento das brigadas de emergência.	77
Figura 17: Treinamento com extintor (CO ₂) de combate a incêndio.	78
Figura 18: Treinamento com mangueiras de combate a incêndio.	78
Figura 19: Treinamento com extintor (espuma) para combate a incêndio.	79
Figura 20: Treinamento de primeiros socorros.	79
Figura 21: Treinamento com derramamento de produtos perigosos.	80
Figura 22: Organização das brigadas de emergência.	80
Figura 23: Local de encontro dos brigadistas.	85
Figura 24: Layout do pátio da empresa indicando o encontro dos brigadistas no ponto em vermelho.	86
Figura 25: Brigadistas evacuando a edificação ao ouvir o alarme de incêndio.	90
Figura 26: Atuação dos brigadistas na simulação de combate a incêndio com mangueiras.	91
Figura 27: Brigadistas prestando os primeiros socorros ao encontrarem a vítima.	93
Figura 28: Vítima sendo transportada para fora das dependências da empresa.	93
Figura 29: Bombona contendo serragem.	95
Figura 30: Água derramada no chão da fábrica simulando	95

produto perigoso.	95
Figura 31: Colaborador contendo o derramamento do produto perigoso com serragem.	96
Figura 32: Resíduo perigoso recolhido do chão da fábrica.	97
Figura 33: Condutor do veículo preparando o isolamento da área.....	99
Figura 34: Condutor do veículo após realizar os procedimentos de segurança em um cenário de emergência.	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Histórico de certificados emitidos por estado da confederação nos últimos seis anos.	23
Tabela 2 – Acidentes industriais com grandes consequências ambientais.	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação ONU dos riscos dos Produtos Perigosos.	38
Quadro 2: Listagem dos principais Produtos Perigosos utilizados na empresa, com n° da ONU e Classe de Risco.	46
Quadro 3: Quadro de avaliação dos riscos ambientais.	48
Quadro 4: Matriz de riscos.	49
Quadro 5: Avaliação dos riscos ambientais no recebimento de matérias-primas.	52
Quadro 6: Avaliação dos riscos ambientais na estocagem de matérias-primas.....	54
Quadro 7: Avaliação dos riscos ambientais na pré-mistura.	55
Quadro 8: Avaliação dos riscos ambientais na dispersão (moagem).....	56
Quadro 9: Avaliação dos riscos ambientais na completagem.	57
Quadro 10: Avaliação dos riscos ambientais na filtração.	58
Quadro 11: Avaliação dos riscos ambientais no envasamento.	59
Quadro 12: Avaliação dos riscos ambientais na estocagem/expedição.	60
Quadro 13: Principais cenários de emergência.....	61
Quadro 14: Equipamentos de combate a incêndios instalados na empresa.	62
Quadro 15: Outros sistemas de proteção contra incêndios instalados na empresa. .	63
Quadro 16: Ações previstas para combate a incêndios.	63
Quadro 17: Kit para primeiros socorros.....	65
Quadro 18: Ações previstas para primeiros socorros.....	66
Quadro 19: Kit para contenção de derramamento de produtos perigosos.	67
Quadro 20: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos.	67
Quadro 21: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.	68
Quadro 22: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.	71
Quadro 23: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.	73
Quadro 24: Programa de treinamento das brigadas de emergência.	77
Quadro 25: Programa de simulados para combate a incêndios.....	89
Quadro 26: Programa de simulado para primeiros socorros.	92

Quadro 27: Programa de simulado para derramamento/vazamento de produtos perigosos.....94

Quadro 28: Programa de simulado para derramamento/vazamento de produto perigoso no transporte.98

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 A INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE TINTAS E VERNIZES.....	17
2.1.1. Pré-mistura	18
2.1.2. Dispersão (moagem).....	18
2.1.3. Completagem.....	18
2.1.4. Filtração	18
2.1.5. Envase.....	18
2.2 A NORMA ISO 14001 COMO RESPOSTA À GESTÃO AMBIENTAL	19
2.2.1 Item 8.2 – Preparação e resposta a emergências.....	24
2.2.2 Elaboração e implementação do requisito.....	26
2.2.3 A importância da Educação Ambiental para o SGA.....	27
2.3 OS RISCOS AMBIENTAIS E A INDÚSTRIA QUÍMICA.....	29
2.3.1 Tipos de riscos ambientais	31
2.3.2 Impactos ambientais na indústria química	33
2.3.3 Acidentes ambientais na indústria química.....	34
2.3.4 Transporte de produtos químicos perigosos	35
2.4 PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA	39
2.4.1 Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos	40
2.5 REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS	41
2.5.1 Decreto nº 5.098 Dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos.....	41
3 METODOLOGIA	45
3.1 RISCOS ASSOCIADOS AO PROCESSO PRODUTIVO	46
3.1.1 Processo de fabricação de tintas à base de solventes.....	47
3.2 MÉTODOS DE TRABALHO	47
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	51
4.1 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE RECEBIMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS	51

4.2 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA ESTOCAGEM DE MATÉRIAS-PRIMAS	52
4.3 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE PRÉ-MISTURA.....	54
4.4 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE DISPERSÃO (MOAGEM).....	55
4.5 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE COMPLETAGEM.....	56
4.6 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE FILTRAÇÃO	57
4.7 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE ENVASAMENTO	58
4.8 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NAS ETAPAS DE ESTOCAGEM/EXPEDIÇÃO.....	59
5 DEFINIÇÃO DAS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS QUE ENVOLVEM OS RISCOS MÉDIOS E ALTOS.....	61
5.1 FORMAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA	61
5.1.1 Combate a incêndios	62
5.1.2 Acidente com vítimas.....	64
5.1.3 Derramamento/vazamento de produtos perigosos	66
5.1.4 Derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte	68
5.2 FORMAÇÕES DAS BRIGADAS DE EMERGÊNCIA	75
5.2.1 Elaboração dos treinamentos das brigadas de emergência	76
5.2.2 Organização das brigadas de emergência.....	80
5.2.2.1 Coordenador e Líder da brigada de emergência.....	80
5.2.2.2 Equipe de comunicação e corte de energia	81
5.2.2.3 Equipe de primeiros socorros.....	82
5.2.2.4 Equipe de abandono e isolamento de área	83
5.2.2.5 Equipe de combate a Incêndio	84
5.2.3 Ponto de encontro das brigadas de emergência.....	84
5.2.4 Evacuação da população do cenário de emergência.....	86
5.2.5 Sistema de comunicações.....	87
6 ELABORAÇÃO DOS SIMULADOS	89
6.1 SIMULAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS	89
6.1.1 Avaliação do simulado de combate incêndio	91
6.2 SIMULAÇÃO DE PRIMEIROS SOCORROS	92
6.2.1 Avaliação do simulado de primeiros socorros	94

6.3	SIMULAÇÃO DE DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS.....	94
6.3.1	Avaliação do simulado de derramamento/vazamento de produtos perigosos	97
6.4	SIMULAÇÃO DE DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE.....	98
6.4.1	Avaliação do simulado de derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte	100
7	CONCLUSÕES	101
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
	ANEXO 1 – NR 9 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA	107

1 INTRODUÇÃO

O planeta vem passando por uma crise ambiental decorrente das ações humanas. Atualmente estamos presenciando uma série de problemas ambientais como a poluição do ar, gerados por gases poluentes, a poluição dos rios, lagos, mares e oceanos provocados pelo despejo de esgotos, lixos, acidentes com derramamento de petróleo, o desmatamento com o corte ilegal para a comercialização de madeira, a contaminação do solo provocado pelo uso de agrotóxicos, fertilizantes e pelo descarte incorreto do lixo, além da perda de sua fertilidade, que é causado pelo seu uso incorreto na agricultura, a extinção de espécies da fauna causadas pela caça predatória e destruição dos ecossistemas, acidentes nucleares. Outros problemas que afetam o planeta é a diminuição da Camada de Ozônio provocado pela utilização de gases, como o CFC e o Aquecimento Global, agravado pela emissão de grandes quantidades de gases do Efeito Estufa.

A industrialização foi a grande responsável pelo desenvolvimento urbano da população mundial, mas, por ter acontecido muito rapidamente e de forma desordenada, contribuiu para o aparecimento e o agravamento dos problemas ambientais.

As empresas precisam cada vez mais investir em Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), que é um conjunto de procedimentos bem definidos que, quando utilizados adequadamente, auxiliam na prevenção e mitigação dos impactos gerados nas atividades de uma organização sobre o meio ambiente durante toda etapa do seu processo produtivo.

A Norma NBR ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental foi estabelecida para padronizar SGA, exigindo das empresas que buscam esta certificação, o comprometimento com a prevenção da poluição, a melhoria contínua de seus processos e serviços e o cumprimento da legislação. Cada vez mais as empresas buscam a certificação para melhorar sua imagem na sociedade e para atender as exigências do mercado.

Um dos requisitos da Norma NBR ISO 14001, que deve ser cumprido para que a organização obtenha a certificação, é o item 8.2 Preparação e resposta a emergências, que estabelece procedimentos com ações de prevenção e respostas em situações emergenciais. A organização deve possuir um plano que estabeleça

todos os procedimentos que devem ser realizados em caso de emergência. No plano devem constar ações de prevenção e atendimento a possíveis acidentes ou situações emergenciais, incluindo formas de mitigar os impactos ambientais decorrentes da emergência.

O aumento crescente da produção, manipulação e circulação de matérias-primas utilizadas na indústria oferece um grande risco à integridade do meio ambiente e da população humana cada vez mais exposta, agravando as consequências decorrentes de um acidente. As matérias-primas utilizadas no processo produtivo de uma indústria química são substâncias com características tóxicas, irritantes e/ou corrosivas, inflamáveis e explosivas, que quando manuseadas, oferecem riscos ao meio ambiente e aos funcionários.

Os investimentos em equipamentos de emergência por si só não garantem a segurança dessas empresas se as mesmas não tiverem um bom plano de ação em situações emergenciais. É necessário que os funcionários sejam treinados e capacitados para agir nessas situações. Saber identificar e agir em diferentes situações de emergência pode evitar acidentes e grandes tragédias.

O objetivo geral deste trabalho é elaborar, planejar e realizar simulados de emergência em uma indústria de tintas, tendo como objetivos específicos: levantar as situações emergenciais relacionadas ao processo produtivo; elaborar planos de emergência de acordo com as situações emergenciais encontradas; preparar a brigada de emergência para agir conforme os cenários levantados e elaborar, aplicar e avaliar simulados abordados no plano de emergência.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE TINTAS E VERNIZES

Segundo Fazenda (2009), tinta é uma composição líquida, podendo variar sua viscosidade de acordo com os componentes utilizados na sua fórmula e a aplicação no qual é destinada. É composta de um ou mais pigmentos dispersos que formam uma solução homogênea. Quando aplicada uma camada em uma superfície, sofre um processo de cura, formando um filme opaco e aderente ao substrato sendo que seus componentes básicos são: resinas, pigmentos, aditivos e solventes.

A indústria de tintas e vernizes sofreu uma grande revolução nos últimos tempos, em especial durante o século XX. Através de pesquisas, foi possível uma melhoria na qualidade das mesmas, com o emprego de matérias-primas de melhor qualidade, melhorias na formulação e um aumento na adaptabilidade dos processos de aplicação. Como consequência desse progresso, tem-se uma redução dos custos, a diminuição dos riscos de incêndio e dos efeitos danosos à saúde, além da obtenção de revestimentos melhorados com maior resistência ao intemperismo (SHREVE et. al. 1997).

As tintas oferecem um benefício muito grande a um custo muito pequeno. Por exemplo, uma tinta com espessura de 75 µm representa apenas 0,8% do valor total de um automóvel popular e, ainda assim, o protege da corrosão e traz uma tonalidade que oferece ao produto um melhor aspecto. Até as latas de alimentos, ao receberem uma camada de tinta com espessura de um décimo de um fio de cabelo humano, estão protegidas da corrosão e de outros agentes externos, além de embelezar a lata, tudo a um custo não superior a 0,4% do custo total que é repassado ao consumidor que adquire o produto (FAZENDA, 2009).

O processo de fabricação de tintas é caracterizado pela formação de lotes. Cada lote é ajustado e deve seguir um padrão de cor e outras propriedades físico-químicas. Nas etapas de fabricação são realizadas operações físicas como pré-mistura, moagem, completagem, filtração e envase. As etapas químicas ocorrem na produção dos componentes (matérias-primas) das tintas e no processo de secagem após a sua aplicação (CETESB, 2008).

Segundo a CETESB (2008), as etapas do processo de fabricação de tintas podem ser classificadas em:

2.1.1. Pré-mistura

As matérias-primas são adicionadas a um tanque provido de agitador. O conteúdo é agitado durante um período para que se consiga uma relativa homogeneização.

2.1.2. Dispersão (moagem)

Nesta etapa o produto é submetido à dispersão em moinhos adequados. Os moinhos podem ser do tipo horizontal ou vertical e podem utilizar diferentes meios de moagem, como, por exemplo, zirconita, areia etc. Durante esta operação ocorre o desagregamento dos pigmentos e cargas.

2.1.3. Completagem

Em um tanque provido de agitação são colocados os produtos da dispersão e outros componentes restantes das tintas. Nesta etapa, são realizados os acertos finais para que a tinta atinja os parâmetros e propriedades desejados como cor, viscosidade etc.

2.1.4. Filtração

Após a completagem, a tinta é filtrada para retirada de materiais indesejáveis e em seguida é envasada.

2.1.5. Envase

A tinta é envasada em embalagens adequadas. O processo deve garantir que as características da tinta não sejam afetadas até a sua utilização.

O fluxograma das etapas do processo produtivo de fabricação de tintas pode ser visto na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma do processo de fabricação de tintas.



Fonte: CETESB, 2008.

Por se tratar de um segmento da área química, a implantação de um SGA traz benefícios e segurança ao processo de fabricação em função dos aspectos ambientais significativos (CETESB, 2008).

2.2 A NORMA ISO 14001 COMO RESPOSTA À GESTÃO AMBIENTAL

Foi a partir da década de 1960 que o tema Meio Ambiente passou a ter destaque em eventos internacionais, como nas reuniões do Clube de Roma. Além de discutir negócios e a reconstrução dos países europeus no período pós-guerra, os problemas ambientais como a contaminação dos rios, a poluição atmosférica passaram a ser discutidos com maior ênfase, demonstrando que o meio ambiente estava conquistando uma nova dimensão (MOREIRA, 2001).

Para Harrington e Knight (2001), com a realização da primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, em 1972, as empresas passaram a adotar o tema ambiente em políticas públicas e como estratégia de negócios. Com a realização dessa conferência, foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Foi também nessa época que grande parte dos países industrializados criou ministérios, secretarias e agências de meio ambiente.

Acidentes ambientais de grandes proporções ocorridos nas décadas de 70 e 80, como o rompimento de tanques na indústria Icmesa em Seveso, na Itália, liberando grande quantidade da dioxina TCDD (1976), o vazamento de 40

toneladas de gases tóxicos na fábrica de pesticidas *Union Carbide* em Bhopal, Índia, que matou mais de 5.000 pessoas (1984), o acidente nuclear de Chernobyl (1986), o acidente com um navio petroleiro da Exxon Valdez que encalhou no Alasca (1989), dentre vários outros que passaram a chamar a atenção do mundo para os problemas ambientais que vinham ocorrendo (MOREIRA, 2001).

Segundo Cajazeira (1998), as questões ambientais foram transferidas para as indústrias sob as mais diversas formas de pressão: Financeiras (instituições financeiras evitavam investir em negócios com perfil ambiental conturbado); Seguros (diversas seguradoras negavam apólices de seguro contra danos ambientais de empresas que não tinham uma boa gestão do meio ambiente); Legislação (aumentaram as restrições para danos ambientais). Sob esta crescente pressão, as indústrias passaram a buscar uma solução que contribuísse para a melhoria de seu desempenho ambiental, mas que não afetasse seus negócios. A partir de então, começaram a surgir os Sistemas de Gerenciamento Ambiental, de maneira normatizada.

A ISO – *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronizações) é uma federação mundial, não governamental que congrega mais de 100 países, inclusive o Brasil. Tem sua sede em Genebra, na Suíça, e foi fundada em 1947. Tem como objetivo desenvolver normas que padronizem métodos, medidas e materiais entre diferentes países. A ISO realiza seu trabalho de padronizações com o auxílio de comitês técnicos (TC), que conta com especialistas representantes dos vários países membros, específicos para cada área alvo de padronização (MOREIRA, 2001).

A série ISO 14000 foi escrita pelo Comitê Técnico 207 (TC 207), criado pela Organização Internacional de Normalização – ISO. Define os elementos de um SGA, a auditoria de um SGA, a avaliação de desempenho ambiental, a rotulagem ambiental e a análise do ciclo de vida [...] a série ISO 14000 é uma série que dita normas e diretrizes voluntárias. Tem, por isso, vantagens significativas e pode complementar os requisitos regulatórios (HARRINGTON; KNIGHT, 2001, p. 31).

As normas ISO 14000 descrevem os elementos básicos de um SGA. A norma estabelece requisitos tais como: política ambiental, estabelecimento de objetivos e alvos junto com um programa para alcançar esses objetivos, monitoramento para medir sua eficácia, correção de problemas com análise e

revisão do sistema buscando o aperfeiçoamento constante na área ambiental (FELDMAN; TIBOR, 1996).

“O desenvolvimento de Sistemas de Gerenciamento Ambiental, de maneira normatizada, deve-se, sobretudo, a uma resposta com relação às crescentes dúvidas sobre a proteção do meio ambiente [...]” (CAJAZEIRA, 1998, p. 3).

Os Sistemas de Gestão Ambiental vieram para ficar, e a certificação pelas normas ISO 14001 está conquistando cada vez mais empresas que se preocupam na seleção de novos fornecedores e contratantes. Existem duas razões principais para as empresas que querem implantar a norma ISO 14001. A principal é mostrar para clientes e contratantes a preocupação da organização com o meio ambiente, recebendo a certificação como garantia. A segunda razão é a busca de melhorias na área ambiental visando o atendimento às legislações (HARRINGTON; KNIGHT, 2001).

“A Norma ISO 14001 determina que as autoridades e responsabilidades sejam bem definidas, documentadas e comunicadas de modo que garanta a manutenção e implantação da política ambiental [...]” (CAJAZEIRA, 1998, p. 44).

A organização que deseja introduzir a norma ISO 14001 busca alcançar uma melhora do seu desempenho ambiental. Para atingir este objetivo deve haver um controle através de uma matriz de aspectos e impactos ambientais de suas atividades, produtos e/ ou serviços. Auditorias e análises críticas são ferramentas importantes mas não são suficientes. Assim entra o papel da ISO 14001 de fornecer às organizações os requisitos básicos de um SGA eficaz (FELDMAN; TIBOR, 1996).

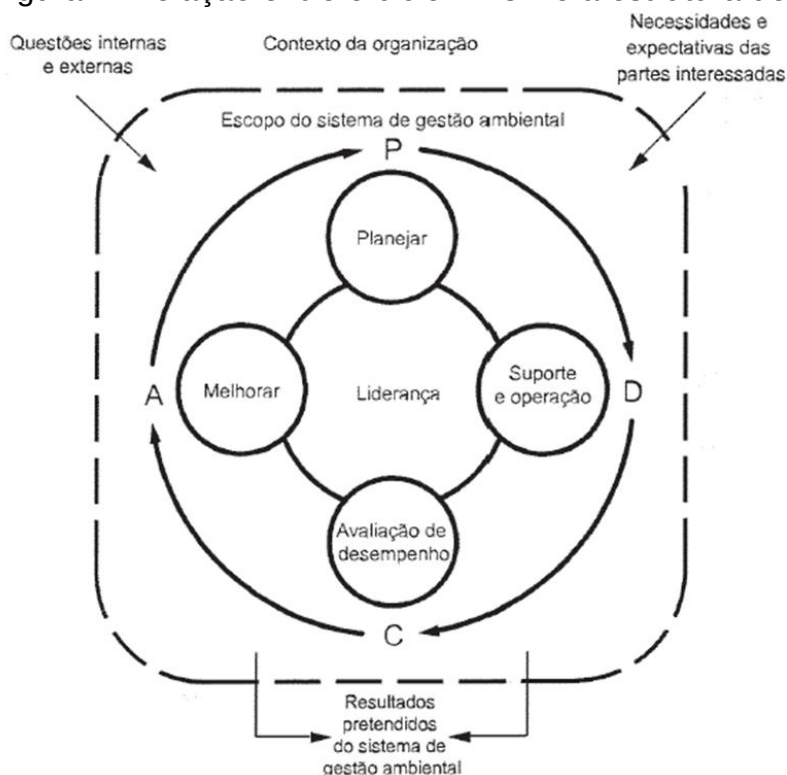
Segundo a norma ISO 14001 (2015), a base de um sistema de gestão ambiental pode ser baseada na metodologia conhecida como **Plan-Do-Check-Act** (PDCA) (demonstrado na figura 2), que pode ser entendido da seguinte forma:

- **Plan** (planejar): estabelecer os objetivos e processos necessários para alcançar resultados que estejam de acordo com a política ambiental da organização.
- **Do** (fazer): implantar os objetivos e processos.
- **Check** (checar): monitorar e medir os processos implantados para verificar se estão de acordo com a política ambiental, com seus compromissos, objetivos e critérios operacionais.
- **Act** (agir): realizar ações sempre buscando a melhoria contínua do Sistema de Gestão Ambiental.

A visão sistêmica da ISO 14001 está relacionada com a modelagem do PDCA cujo objetivo é garantir que os elementos do SGA sejam identificados, controlados e monitorados, conforme demonstrado na figura 2. Usando esta metodologia, obtém-se a evolução do SGA na linha das melhorias contínuas (ASSUMPÇÃO, 2007).

Foi elaborada para ser aplicável a qualquer tipo de organização independente do seu porte e suas condições geográficas, culturais ou sociais. Tem como principal fundamento o comprometimento de todas as pessoas dos diversos setores que ocupam e funções hierárquicas, especialmente a alta administração, e tem como finalidade promover a proteção ambiental e a prevenção da poluição das organizações em harmonia com as necessidades socioeconômicas de uma comunidade (ASSUMPÇÃO, 2007).

Figura 2: Relação entre o ciclo PDCA e a estrutura desta Norma.



Fonte: NBR ISO 14001, 2015.

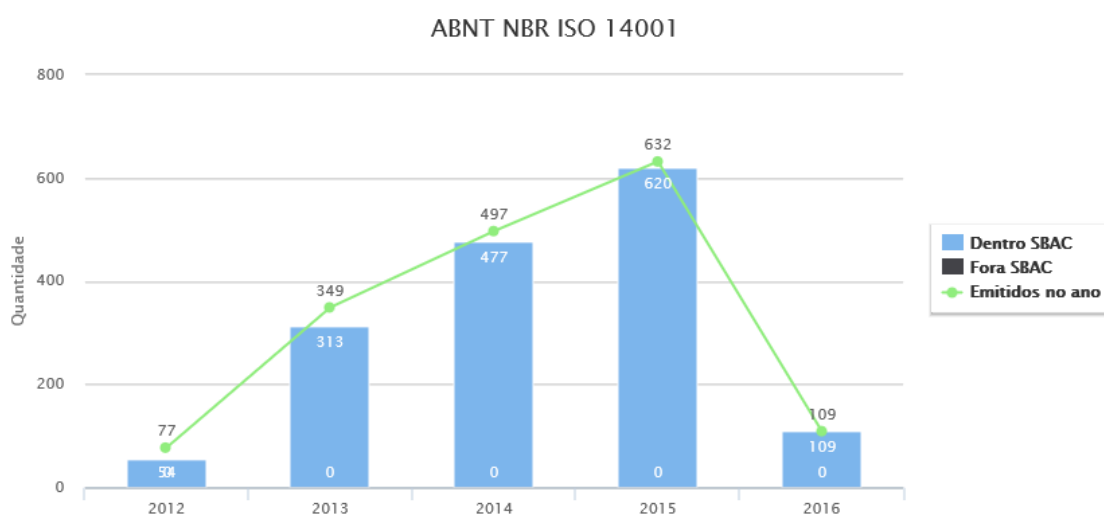
Segundo Seiffert (2007), o número de empresas de pequeno a médio porte certificadas pela NBR ISO 14001 é ainda pequeno no Brasil. A implantação de um SGA é vista no meio empresarial como um processo de alto custo de implantação e de difícil obtenção. É muito importante que haja o desenvolvimento de

modelos mais simplificados de SGA, com menores custos de implantação de modo que atraia um maior número de empresas que buscam a certificação.

Nos últimos anos, aumentou o número de organizações brasileiras interessadas pela implementação das normas da série NBR ISO 14000 para Sistemas de Gestão Ambiental (VALLE, 1996).

A figura 3 apresenta um gráfico com dados de empresas nacionais e estrangeiras, dentro e fora do SBAC (Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade) que receberam certificações emitidas no ano de referência e válidos até a data de emissão do relatório; e a tabela 1 apresenta o número de empresas ou unidades de negócios nacionais que obtiveram certificação ou recertificação dentro e fora do SBAC, nos últimos seis anos, agrupadas por estado.

Figura 3: Histórico de certificados emitidos nos últimos seis anos.



Fonte: INMETRO, 2016.

Tabela 1 – Histórico de certificados emitidos por estado da confederação nos últimos seis anos.

(Continua)

UF	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
AC	0	0	0	0	0	1	0	1
AL	0	0	1	1	4	3	0	8
AM	0	0	3	14	25	18	4	59

Tabela 1 – Histórico de certificados emitidos por estado da confederação nos últimos seis anos.

(Conclusão)

UF	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
BA	0	0	2	14	11	25	2	47
CE	0	0	2	3	5	6	1	16
DF	0	0	0	0	1	3	0	4
ES	0	0	2	3	10	15	0	29
GO	0	0	2	6	3	5	4	17
MA	0	0	0	0	0	3	0	3
MG	0	0	2	32	24	56	5	110
MS	0	0	0	1	7	3	0	10
MT	0	0	0	2	0	3	2	6
PA	0	0	1	2	2	5	0	10
PB	0	0	2	1	1	4	0	7
PE	0	0	3	11	9	13	3	34
PI	0	0	0	0	0	4	0	4
PR	0	0	8	23	40	44	9	108
RJ	1	0	10	26	45	59	5	131
RN	0	0	0	1	4	9	0	14
RS	0	0	0	14	23	20	3	59

Fonte: INMETRO, 2015.

2.2.1 Item 8.2 – Preparação e resposta a emergências

Segundo o item 8.2 da NBR ISO 14001 (2015), a organização deve:

- Estabelecer, implementar e manter procedimentos para identificar e atender a potenciais acidentes e situações de emergência.
- Planejar ações para prevenir e mitigar acidentes com impactos ao meio ambiente, tomando ações apropriadas em caso de emergências reais, levando em conta a sua gravidade e o potencial do impacto.
- Analisar e revisar as ações de prevenção e resposta a emergências periodicamente, em particular, após a ocorrência de acidentes ou situações de emergência, revendo possíveis falhas, acrescentando informações importantes ao sistema e oferecendo treinamento constante.

- Testar periodicamente tais procedimentos, quando possível.

Acidentes e situações emergenciais podem ocorrer mesmo quando a organização toma todos os cuidados. Mitigar significa abrandar ou aliviar os impactos resultantes desses acidentes, ou seja, usar de meios para corrigir e reparar os danos provocados. A legislação brasileira estabelece que o poluidor (neste caso, a organização) responsável pelos danos, independentemente de existência de culpa, é obrigado a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados por suas atividades (BARBIERI, 2004).

Para Harrington e Knight (2001), as emergências ambientais poderão ocorrer a qualquer momento, não importando a eficácia de um SGA. Portanto, é de extrema importância que se dê prioridade no desenvolvimento de planos e procedimentos de emergências ambientais que sejam eficazes na minimização de impactos e acidentes. Esses planos servem de suporte principalmente durante as primeiras horas de uma crise, pois é um momento crítico para conter a emergência. Geralmente, os procedimentos de emergência são coordenados por uma equipe de atendimento a emergências.

É importante que a prevenção de riscos esteja incluída nas instruções de trabalho, assim como o atendimento emergencial para acidentes de menor amplitude, mesmo que graves, porém restritos ao Posto de Trabalho. O acidente deve ser analisado e deve-se discernir o que pode ser atendido no local pelos próprios operadores daquela área, e o que precisa envolver a brigada de emergência. Para situações emergenciais de maior amplitude (incêndios, grandes derramamentos, grandes vazamentos em tanques, explosões etc.), deve haver no plano de emergência orientações de atendimento, assim como ações para mitigação de impactos (MOREIRA, 2001).

Segundo Harrington e Knight (2001), um auditor de certificação ISO 14001 vai procurar a presença de procedimentos adequados para o item 8.2 Preparação e resposta a emergências na empresa auditada. Alguns itens típicos são:

- Indicação do responsável e a estrutura organizacional da empresa;
- Uma lista de pessoas responsáveis para cada situação de emergência;
- Uma lista com contatos importantes, incluindo corpo de bombeiros, polícia, hospitais e serviços de contenção de derramamentos;
- Planos de comunicação interno e externo;

- Informações para saber identificar e agir em diferentes tipos de emergências;

- Informações sobre produtos perigosos, com dados de segurança para saber como agir em caso de acidentes provocados por esses produtos.

O plano deve ser analisado ou testado após a ocorrência de uma emergência, porém, igualmente importante, que seja testado periodicamente mesmo sem a ocorrência de uma emergência para assegurar sua eficácia e se as pessoas envolvidas no plano estão bem treinadas em seus papéis. Deve haver registro de todos os testes que são realizados. A norma não especifica como eles devem ocorrer. Os treinamentos podem incluir situações práticas, ou podem envolver simulações computadorizadas (HARRINGTON; KNIGHT, 2001).

Para Moreira (2001), o plano somente terá efeito numa situação real se houver o treinamento constante de uma brigada de emergência, composta por representantes dos diversos setores da empresa. As ações do Plano de Emergência devem passar por simulações periódicas, buscando, com isso, o aperfeiçoamento da brigada, além de uma contínua avaliação e melhoria do plano (MOREIRA, 2001).

2.2.2 Elaboração e implementação do requisito

Segundo Assumpção (2007), a elaboração e implementação do requisito 8.2 pode seguir a seguinte sequência:

- Identificação dos impactos mais significativos que podem provocar situações de risco. Devem ser considerados outros riscos que podem resultar em acidentes como: terremotos, acidentes com energia, acidentes com produtos, vandalismo, acidentes com produtos e energias expedidos por fornecedores, acidentes ocorridos em unidades próximas que podem interferir nas condições ambientais da organização;

- Inspeções periódicas em equipamentos de prevenção e combate a incêndios (hidrantes, extintores). A quantidade alocada e tipos de agentes extintores devem estar localizados de forma estratégica, levando-se em conta o grau de risco do local. Em função de outros riscos identificados, deve-se prever equipamentos preventivos e de controle como pás, machados, cortadores, lonas plásticas, mangueiras, vestimentas impermeáveis, baldes, materiais absorventes, etc;

- Informações sobre os procedimentos para casos de emergência e a indicação das saídas de emergências devem estar dispostas em locais adequados, onde possam ser facilmente visualizadas;
- O plano deve ser documentado e devem constar, inequivocamente, as seguintes informações: Coordenador do Plano de Emergência prevendo substituto, prever pessoal treinado para executar combate aos sinistros, números de telefones das pessoas chave e entidades de apoio complementar (bombeiros, polícia, hospitais etc.) e de outras pessoas que se julgue necessário. Quando ocorrer o sinistro fora do expediente normal, alguém deverá assumir esse serviço. Isso deve estar previsto no plano;
- Deve-se prever o apoio de um hospital conveniado ou aquele que se localize mais próximo da empresa. As pequenas e médias empresas podem também ter o apoio de serviços especializados da comunidade (Siates). Tudo deve estar previsto e documentado no plano;
- Em acidentes, devem ser previstos serviços de remoção, manutenção e demolição. É necessário que haja um pessoal que possa dar esse tipo de apoio. Pequenas e médias empresas podem utilizar os serviços do corpo de bombeiros da localidade. Isso deve estar previsto e registrado no plano;
- Após o encerramento do plano, deve haver um pessoal para contabilização dos prejuízos, para acionamento dos Seguros, para a solicitação da Polícia Técnica, nos casos de vítimas fatais. Devem estar previstos no plano e preparados para a ação;
- Deve ser previsto pessoal para buscar e levar informações para o CPE durante a execução do plano, devendo haver pelo menos um substituto para cada um deles.

2.2.3 A importância da Educação Ambiental para o SGA

O meio ambiente é um tema cada vez mais discutido nas agendas de executivos e técnicos dentro das empresas fazendo parte de cursos e treinamentos internos e externos, além de ser um setor específico dentro de algumas organizações. Empresas que adotaram algum tipo de SGA encontram na Educação Ambiental uma ferramenta importante para a imagem interna e externa de seus produtos e serviços (JUNIOR; PELICIONI, 2007).

Segundo Dias (1998), a Educação Ambiental deveria ser conduzida de forma permanente, de modo que reajam às mudanças que se produzem em um mundo em rápida evolução. Essa educação deveria preparar o indivíduo, proporcionando-lhe conhecimentos técnicos e qualidades necessárias para que possa desempenhar sua função produtiva, com vistas a melhorar e proteger o meio ambiente.

A organização deve assegurar que as pessoas que realizam trabalhos sob seu controle tenham competência suficiente para não prejudicar o desempenho ambiental da organização, e tenham a capacidade de atender aos requisitos legais e outros requisitos. Essa competência deve ter como base a educação, treinamento ou experiência apropriada. Também se deve efetuar um levantamento da necessidade de realizar treinamentos relacionados aos aspectos ambientais e ao SGA, tomando ações para adquirir competência quando necessário, e avaliar a eficácia das ações tomadas (NBR ISO 14001, 2015).

Segundo o item 7.3 da NBR ISO 14001 (2015), a organização deve estabelecer, implementar e manter procedimento(s) para garantir que as pessoas que realizam trabalhos sob o seu controle estejam conscientes:

- Da importância de conhecer a política ambiental da empresa e os requisitos do SGA para agir conforme as normas vigentes.
- Dos aspectos ambientais significativos e dos impactos reais ou potenciais relacionados com a sua função na organização, bem como formas de estar minimizando esses impactos.
- Da responsabilidade em contribuir continuamente para a melhoria do desempenho ambiental da organização.
- Das medidas administrativas que poderão ser tomadas caso não sejam atendidos os requisitos legais ou outros requisitos da organização.

Para disseminar os conceitos de desenvolvimento sustentável e preservação ambiental no cotidiano de uma organização, é necessário que haja uma mudança cultural em todos os seus níveis funcionais. A introdução desses conceitos requer que haja um sistema eficiente de comunicação entre todos os setores e níveis hierárquicos da organização, por meio da implantação de um programa contínuo de Educação Ambiental (VALLE, 1996).

2.3 OS RISCOS AMBIENTAIS E A INDÚSTRIA QUÍMICA

Em análise de risco, é preciso diferenciar os conceitos de perigo e risco. Perigo é uma fonte ou situação com potencial de provocar efeitos indesejáveis ao meio ambiente, à saúde, à propriedade ou à combinação destes. O perigo é uma característica própria, intrínseca de uma substância química perigosa, por exemplo. Já o risco é conceituado como a possibilidade de um evento perigoso ocorrer podendo trazer consequências indesejáveis. Uma substância perigosa que está armazenada em tambores mal vedados e sem identificação clara da substância, representa um maior risco de manuseio do que se estivesse em melhores condições de armazenamento e bem identificadas. Quando se conhece a periculosidade de uma substância há procedimentos de segurança para o seu manuseio, diminuindo assim os riscos de consequências adversas indesejáveis à saúde ou vida humana, para o meio ambiente e bens materiais (SÁNCHEZ, 2006).

“O risco, objeto social, define-se como a percepção do perigo, da catástrofe possível. O risco é a tradução de uma ameaça, de um perigo para aquele que está sujeito a ele e o percebe como tal [...]” (VEYRET, 2007, p.11).

As atividades de risco são chamadas de perigosas e são capazes de causar danos ambientais e a vida humana. As atividades industriais, o transporte, o armazenamento e a manipulação de produtos químicos podem acarretar danos materiais, danos aos ecossistemas ou danos à saúde, sendo que todos estes podem ocorrer ao mesmo tempo causando verdadeiras catástrofes (SÁNCHEZ, 2006).

(...) O risco ambiental é intrínseco às unidades industriais químicas em razão da natureza do processo produtivo, das matérias primas e insumos utilizados e dos tipos de resíduos gerados. Inúmeros são os acidentes ambientais envolvendo a indústria química em vários países, em termos de problemas relacionados ao processo produtivo, ao armazenamento, transporte e manipulação de matérias primas e produtos, à geração e disposição final de resíduos tóxicos, e também ao gerenciamento e à distribuição dos riscos decorrentes de suas atividades (BORELLI, 2011, p. 7).

Segundo Veyret (2007), as maiores fontes de riscos na indústria, em especial as que manipulam produtos perigosos, podem ser de três tipos:

- Explosão: provoca uma onda de choque cujos efeitos podem afetar pessoas e animais, formações vegetais e a área construída;

- Vazamento de produtos tóxicos: causam diversas formas de poluição que afetam o solo, águas superficiais e subterrâneas, trazendo sérios riscos às pessoas e ao meio ambiente;

- Incêndios: origem de queimaduras e prejuízos consideráveis.

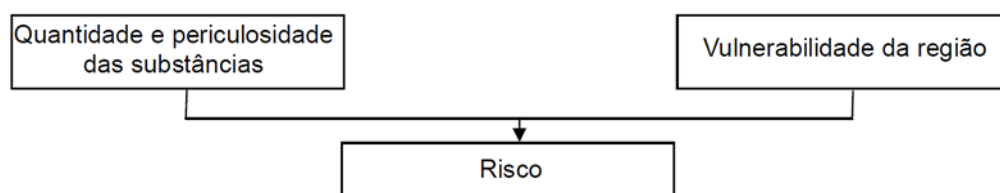
É difícil prever a amplitude de um risco de forma precisa no espaço e no tempo. A probabilidade de ocorrer um acontecimento fora do comum, temporalmente inesperado, ligado às falhas de um sistema é geralmente muito pequena quando as fábricas são supervisionadas e gerenciadas de maneira a priorizar a segurança. Entretanto, os acidentes podem ocorrer mesmo com a adoção de medidas rígidas de segurança, e seus resultados podem ser catastróficos (VEYRET, 2007).

Para Valle (1996), o levantamento dos aspectos e impactos ambientais pertencentes às atividades de uma empresa constituem passos iniciais para estabelecer um sistema de gerenciamento de riscos.

Segundo Assumpção (2007), o gerenciamento de produtos químicos dentro de uma organização pode se tornar uma tarefa muito complicada devido à grande variedade e complexidades desses materiais. Muitas vezes esse aspecto ambiental é menosprezado o que pode aumentar os riscos de acidente ou catástrofe ambiental.

Quando a população conhece o risco imposto pelo empreendimento, medidas para o gerenciamento da redução destes riscos podem ser tomadas. Os estudos das plantas e instalações devem ser realizados em conjunto. Caso os estudos de risco das plantas sejam realizados de forma independente, ter-se-ão duas estimativas dos riscos, dificultando a tomada de decisões em uma situação de emergência. Um bom estudo de análise de risco imposto pelo empreendimento dependerá da integração dos estudos, tarefa que nem sempre é realizada de forma consistente. Realizar o estudo do empreendimento como um todo, e não apenas de uma planta ou de uma instalação do mesmo, traz vantagens, pois possibilita conhecer o risco imposto pelo empreendimento como um todo e, conseqüentemente, otimiza as medidas de redução desse risco (CETESB, 2014). Esse princípio pode ser representado pelo diagrama apresentado na figura 4.

Figura 4: Fatores que influenciam nos riscos de um empreendimento.



Fonte: (CETESB, 2014).

O risco de um empreendimento para a comunidade e o meio ambiente, que habitam próximos aos limites do empreendimento, será proporcional às características das substâncias químicas utilizadas, suas quantidades e a vulnerabilidade da região onde está localizado (CETESB, 2014).

Para a obtenção das licenças ambientais, a legislação brasileira obriga as indústrias químicas a apresentarem a análise de riscos de suas atividades, oferecendo, assim, mais segurança aos funcionários, à população e ao meio ambiente (BORELLI, 2011).

Segundo Araújo (2005), os acidentes industriais têm mostrado, de forma trágica, que as empresas devem investir em ferramentas de planejamento, identificação e avaliação dos riscos para aumentar a segurança de suas operações e processos, além de buscar uma constante melhoria nos planos de prevenção e respostas a emergências.

2.3.1 Tipos de riscos ambientais

Segundo Sánchez (2006), dentre as diferentes formas de classificação para os chamados “riscos ambientais”, estes podem ser identificados de duas formas (figura 5):

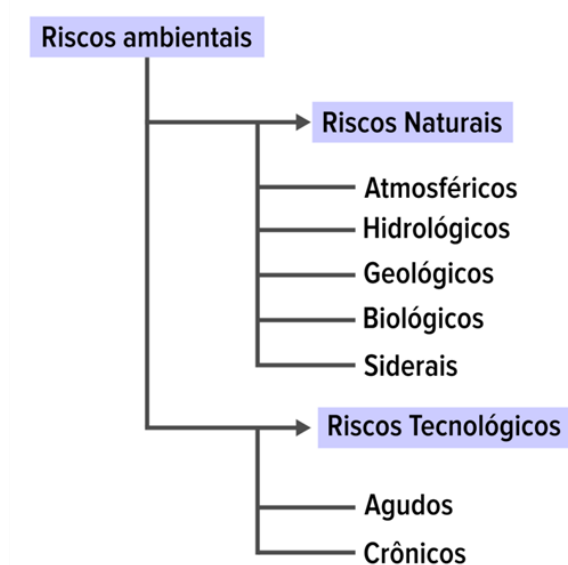
Riscos naturais: são riscos provenientes de fenômenos físicos, químicos ou biológicos, ocorridos sem à intervenção humana. Podem ser classificados como riscos de origem atmosférica, ou seja, aqueles que ocorrem através de processos e fenômenos meteorológicos e climáticos, incluindo os de temporalidade curta, como furacões, ciclones e granizo e os de temporalidade longa, como secas e desertificações. Têm-se também os riscos associados aos processos e fenômenos hidrológicos, como enchentes, os riscos geológicos, que podem ter origem em processos endógenos, como sismos e atividades vulcânicas e de origem exógenas,

como erosões e assoreamentos. Ainda dentro dos riscos ambientais naturais encontram-se os riscos biológicos, relativos à atuação de agentes vivos, como infecções por agentes patogênicos e os riscos siderais com origem fora do planeta, como queda de meteoritos. Deve-se levar em conta que os riscos naturais podem também ser provocados ou agravados pelas atividades humanas.

Riscos tecnológicos: são aqueles cuja origem está diretamente ligada a ações antrópicas, como por exemplo, os riscos de acidentes tecnológicos (explosões e vazamentos) e os riscos à saúde (humana ou dos ecossistemas) que são causados por vários atos, como a utilização e liberação de substâncias químicas e radioativas, lançamentos de efluentes líquidos e gasosos e manipulação genética. Essas situações podem causar danos materiais assim como impactos ao ecossistema e danos à saúde humana. Os riscos tecnológicos ainda podem ser subdivididos em agudos e crônicos. Os riscos agudos têm origem no mau funcionamento do sistema tecnológico e seus efeitos podem ser sentidos de imediato, podendo ser identificados rapidamente por se estabelecer uma relação entre causa e efeito, a exemplo de explosões e incêndios. Nos riscos crônicos, o efeito se manifesta a médio ou longo prazo. É mais difícil o reconhecimento de riscos nestas situações, pois as ações de perigo ocorrem gradualmente de forma lenta e difusa, dificultando estabelecer uma relação de causa e efeito. Um exemplo clássico de risco crônico é o evento de Minamata, identificado a partir do final dos anos 1950, na baía de Minamata, Japão. Efluentes de uma indústria química contendo mercúrio foram lançados diretamente no mar durante vários anos contaminando todo o ecossistema da região. Uma parcela da comunidade de pescadores passou a sofrer de uma doença degenerativa do sistema nervoso central, proveniente do mercúrio, que foram absorvidos por peixes, moluscos e crustáceos, importantes fontes de alimentos consumidos na comunidade de pescadores. As gerações seguintes continuam sofrendo dos males provocados pelo mercúrio.

O anexo I mostra a NR 9 Programa de prevenção de riscos ambientais – PPRA.

Figura 5: Uma tipologia de riscos ambientais.



Fonte: Sánchez (2006), modificado pelo autor.

2.3.2 Impactos ambientais na indústria química

Frequentemente, na mídia nacional e internacional, depara-se com a locução “impacto ambiental”, que, na grande maioria das vezes, está associada a algum dano à natureza, com consequências indesejadas ao meio ambiente e à saúde humana (SÁNCHEZ, 2006).

Uma definição técnica de impacto ambiental é dada pela norma NBR ISO 14001 (2015, p. 3): “[...] qualquer modificação no meio ambiente, tanto adversa quanto benéfica, total ou parcialmente resultante das atividades, produtos ou serviços de uma organização [...]”.

A atividade química é frequentemente relacionada, direta ou indiretamente, à maioria dos chamados “desastres ambientais”, embora outras atividades humanas também exerçam papel importante na degradação e poluição ambientais. Uma das principais ações no sentido de minimizar o impacto ambiental causado por atividades industriais que geram algum tipo de resíduo é o tratamento adequado do mesmo. A remediação, que, embora apresente baixa vantagem ambiental relativa se comparada com técnicas de redução na fonte, tem colaborado bastante para diminuir a velocidade de contaminação do ambiente por muitas atividades industriais (LENARDÃO et al., 2003, p.2).

No Brasil, em particular no estado de São Paulo, com a publicação da Resolução nº 1 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 23/01/1986, passou-se a ser exigidos a realização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o

respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para as atividades que causam impactos potenciais ao meio ambiente. Os Estudos de Análise de Risco passaram a ser requeridos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) para que os empreendimentos passassem também a apresentar programas de prevenção de acidentes no processo de licenciamento (CETESB, 2014).

2.3.3 Acidentes ambientais na indústria química

Quando a atividade de armazenamento de produtos químicos é realizada de forma clandestina, ou seja, sem as licenças ambientais exigidas pelos órgãos competentes, maiores são os riscos de acidentes envolvendo a população e o meio ambiente. As emergências químicas nessa atividade ocorrem, principalmente, em operações de transferência de produtos que acabam provocando incêndios, os quais muitas vezes são seguidos de explosões, acarretando em perda de vidas humanas. Em razão desses acidentes, os produtos vazados causam riscos à saúde da população, devido à inalação dos vapores, muitas vezes constituintes de solventes utilizados na adulteração de combustíveis automotivos. Outra grave consequência desta atividade é a contaminação do subsolo e das águas subterrâneas (CETESB, 2014).

De 1978 até o final de 2002, um sistema de atendimento de acidentes ambientais havia atendido cerca de 5 mil ocorrências. Em aproximadamente 36% dos casos, os acidentes ocorreram em consequência de vazamentos de líquidos (principalmente combustíveis) em acidentes rodoviários. Em 10% dos casos, os vazamentos eram em postos de abastecimento de combustíveis. Somente 7% dos casos atendidos ocorreram em indústrias, com 3% deles representado vazamentos em locais de armazenamentos de substâncias químicas. O que se deve ressaltar é que os casos registrados são somente aqueles atendidos pela CETESB ou a ela comunicados, e não incluem, portanto, as situações de emergência atendidas pelas próprias empresas (SÁNCHEZ, 2006).

A tabela 2 mostra alguns acidentes industriais de grandes consequências ocorridos em alguns países.

Tabela 2 – Acidentes industriais com grandes consequências ambientais.

Data	Local	Evento	Consequências
1 de junho de 1974	Flixborough, UK	Explosão de uma nuvem de 40 a 50 t de ciclohexano em uma indústria química	28 mortos, 89 feridos, 2.450 casas afetadas em ciclohexano 50 km
10 de julho de 1976	Seveso, Itália	Vazamento de tetraclorodibenzodioxina	736 pessoas evacuadas, 190 intoxicadas
16 de março de 1978	Costa da Bretanha, França	Vazamento do petroleiro Amoco-Cadiz (223.000 t)	30 mil aves mortas e 230 mil peixes e frutos do mar
28 de março de 1979	Pensilvânia, EUA	Ameaça de fuga de radioatividade em Three Mile Island	250 mil pessoas evacuadas num raio de 8 km.
10 de novembro de 1979	Mississauga, Canadá	Descarrilamento de dois vagões seguido de explosões	240 mil pessoas evacuadas
25 de fevereiro de 1984	Cubatão, Brasil	Vazamento de ~ 700.000 l de gasolina de um duto seguido de incêndio	93 mortos, 4 mil feridos.
19 de novembro de 1984	Cidade do México, México	Explosão de Gás Natural	425 mortos, 4.258 feridos e 31 mil evacuados
2 de dezembro de 1984	Bhopal, Índia	Vazamento de isocianato de metila	1.762 mortos, 60 mil pessoas intoxicadas
Janeiro de 1985	Cubatão, Brasil	Vazamento de duto de amônia	6 mil pessoas evacuadas, 65 hospitalizados
26 de abril de 1986	Chernobyl, Ucrânia	Vazamento de radioatividade	32 mortos, 135 mil evacuados
6 de julho de 1988	Basileia, Suíça	Vazamento de agrotóxicos	Contaminação do Rio Reno
24 de março de 1989	Alasca, EUA	Vazamento do petroleiro Exxon-Valdez	1.000 km de costa poluída, mais de 35 mil aves mortas
11 de julho de 1997	Hamilton, Canadá	Incêndio em fábrica de plástico	650 pessoas evacuadas
18 de janeiro de 2000	Duque de Caixias, Brasil	Vazamento de 1.300.000 l de óleo combustível de um duto na baía da Guanabara	Contaminação de praias, mangues, danos à pesca e ao turismo

Fonte: Sánchez (2006), formatada pelo autor.

2.3.4 Transporte de produtos químicos perigosos

Segundo Araújo (2007), quando se fala em “Produto Perigoso”, refere-se em geral à substância com propriedades físico-químicas que podem causar danos à saúde das pessoas, ao meio ambiente e segurança pública. O termo “Produtos Perigosos”, originário do inglês *Dangerous Goods*, tem um significado bastante amplo. O termo fala das substâncias químicas no geral, mas não especifica suas características como toxicidade, inflamabilidade, se agride ou não o meio ambiente.

Para elucidar esta questão, nas diversas modalidades de transportes (rodoviário, ferroviário, marítimo ou aéreo), são considerados produtos perigosos àqueles identificados e classificados pela ONU e, na resolução ANTT 420/04 do Ministério dos Transportes (MT). A listagem possui mais de 3 mil produtos que são atualizados periodicamente. Desde a extração, passando pelos processos de processamento, armazenagem, transporte, consumo e a eliminação final como resíduo, a etapa de transporte é a que merece maior atenção, pois é nela que se concentram as maiores probabilidades de acidentes (ARAÚJO, 2007).

Segundo Ferreira (2003), os acidentes no transporte de produtos perigosos em rodovias merecem uma atenção especial, uma vez que a intensidade do risco está associada à periculosidade do produto transportado. Os acidentes que envolvem o transporte desses produtos podem ter consequências catastróficas, principalmente diante da proximidade das cidades e de populações que habitam as margens de rodovias. Esses acidentes podem causar perda de vidas humanas além de contaminação ambiental.

Os produtos perigosos estão classificados em nove classes de risco demonstrados na figura 5, com uma infinidade de produtos o que se torna inviável falar de cada um. As informações atualizadas e confiáveis sobre esses produtos estão disponíveis através das Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ), para cada uma das substâncias manuseadas. A FISPQ é resultado de recomendações internacionais adotadas na 77ª Conferência Internacional de Trabalho no ano de 1990, em Genebra. Foi ratificada no Brasil pelo Decreto 2.657/98, tornando-se documento de porte obrigatório em veículo de transportes de produtos perigosos a partir de 28/01/2002. Caso o caminhão esteja limpo e descontaminado não é exigida a FISPQ (ARAÚJO, 2007).

Para Savariz (2002), algumas normas devem ser observadas para o transporte de produtos perigosos, tais como:

- Um veículo jamais deve transportar, juntamente com produtos perigosos, pessoas, alimentos, produtos farmacêuticos, embalagens para alimentos e remédios.
- Somente podem ser transportados no mesmo veículo produtos compatíveis entre si. Produtos com incompatibilidade química podem reagir e desencadear reações como incêndios, explosões etc.

- Está proibida a circulação de veículos que apresente contaminação no seu exterior.
- Veículos e contêineres que forem descarregados e não estiverem totalmente limpos, contendo resíduos, também são considerados potencialmente perigosos e estão sujeitos as mesmas prescrições que os veículos carregados.
- Veículos e contêineres que tenham sido carregados com produtos perigosos a granel devem ser limpos e descontaminados para o próximo carregamento, a não ser que o contato entre os dois produtos não acarrete em riscos adicionais.
- Veículos compartimentados transportando mais de um tipo de produto inflamável, além do rótulo de risco 3, conforme mostra o quadro 1, deve portar somente painéis de segurança que correspondam ao produto de maior risco.
- Em veículos de transporte de passageiros, as bagagens só poderão conter produtos perigosos de uso pessoal em quantidade de no máximo um quilograma ou um litro. Substâncias de classe 1 e 7 são proibidas nesses veículos.
- Todos os veículos devem estar equipados com um jogo de ferramentas para reparos em situações de emergência.

Segundo Araújo (2007), aqueles que trabalham na atividade de transporte de produtos perigosos, podem estar expostos a vários riscos por envolver substâncias tóxicas, explosivas, radioativas, infectantes, inflamáveis ou corrosivas. A exposição aos agentes químicos associados com as condições extenuantes de trabalho dos motoristas resulta no aparecimento de problemas cardiovasculares, digestivos e estresse ocupacional. A fadiga do motorista é considerada uma das causas que mais contribuem para a ocorrência de acidentes neste setor de transportes.

É possível ver no quadro 1, a classificação ONU dos riscos dos Produtos Perigosos.

Quadro 1 - Classificação ONU dos riscos dos Produtos Perigosos.

(Continua)

Classificação	Subclasse	Definições
Classe 1 Explosivos	1.1	Substância e artigos com risco de explosão em massa.
	1.2	Substância e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa.
	1.3	Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa.
	1.4	Substância e artigos que não apresentam risco significativo.
	1.5	Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa.
	1.6	Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.
Classe 2 Gases	2.1	Gases inflamáveis: são gases que a 20°C e à pressão normal são inflamáveis quando em mistura de 13% ou menos, em volume, com o ar ou que apresentem faixa de inflamabilidade com o ar de, no mínimo 12%, independente do limite inferior de inflamabilidade.
	2.2	Gases não-inflamáveis, não tóxicos: são gases asfixiantes, oxidantes ou que não se enquadrem em outra subclasse.
	2.3	Gases tóxicos: são gases, reconhecidamente ou supostamente, tóxicos e corrosivos que constituam risco à saúde das pessoas.
Classe 3 Líquidos Inflamáveis	-	Líquidos Inflamáveis: são líquidos, mistura de líquidos ou líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão, que produzam vapor inflamável a temperatura de até 60,5°C, em ensaio de vaso fechado, ou até 65,6°C, em ensaio de vaso aberto, ou ainda os explosivos líquidos insensibilizados dissolvidos ou suspensos em água ou outras substâncias líquidas.
Classe 4 Sólidos Inflamáveis; Substâncias sujeitas à combustão espontânea; substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis	4.1	Sólidos inflamáveis, substâncias autorreagentes e explosivos sólidos insensibilizados: sólidos que, em condições de transporte, sejam facilmente combustíveis, ou que por atrito possam causar fogo ou contribuir para tal; substâncias autorreagentes que possam sofrer reações fortemente exotérmica; explosivos sólidos insensibilizados que possam explodir se não estiverem suficientemente diluídos.
	4.2	Substâncias sujeitas à combustão espontânea: substâncias sujeitas a aquecimento espontâneo em condições normais de transporte, ou de aquecimento em contato com o ar, podendo inflamar-se.
	4.3	Substâncias que, em contato com água emitem gases inflamáveis: substâncias que, por interação com água, podem tornar-se espontaneamente inflamáveis ou liberar gases inflamáveis em quantidades perigosas.
Classe 5 Substâncias Oxidantes e Peróxidos Orgânicos	5.1	Substâncias oxidantes: são substâncias que podem, em geral, pela liberação de oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso.
	5.2	Peróxidos Orgânicos: são poderosos agentes oxidantes, considerados como derivados do peróxido de hidrogênio, termicamente instáveis que podem sofrer decomposição exotérmica autoacelerável.

Quadro 1 - Classificação ONU dos riscos dos Produtos Perigosos.

(Conclusão)

Classificação	Subclasse	Definições
Classe 6 Substâncias Tóxicas e Substâncias Infectantes	6.1	Substâncias tóxicas: são substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele.
	6.2	Substâncias infectantes: são substâncias que contém ou possam conter patógenos capazes de provocar doenças infecciosas em seres humanos ou em animais.
Classe 7 Material radioativo	-	Qualquer material ou substância que contenha radionuclídeos, cuja concentração de atividade e atividade total na expedição (radiação), excedam os valores especificados.
Classe 8 Substâncias corrosivas	-	São substâncias que, por ação química, causam severos danos em contato com tecidos vivos ou, em caso de vazamento, danificam ou mesmo destroem outras cargas ou o próprio veículo.
Classe 9 Substâncias e artigos perigosos diversos	-	São aqueles que apresentam, durante o transporte, um risco não abrangido por nenhuma das outras classes.

Fonte: Savariz (2002), modificado pelo autor.

2.4 PLANOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA

Segundo Araújo (2005), uma emergência química pode ocorrer em qualquer etapa do processo produtivo de uma empresa. Seja durante o transporte, armazenagem ou na transferência de produtos, os riscos de que haja um acidente resultando em incêndios, explosões ou vazamento de substâncias tóxicas são muito grandes. As consequências à saúde humana e ao meio ambiente podem ser trágicas. A responsabilidade para a prevenção de acidentes com produtos perigosos é das empresas envolvidas nestas operações. Por isso existe a necessidade de elaborar e implantar planos de emergência para minimizar as consequências de um acidente.

Para obter bons resultados com planos de emergência é essencial que as empresas capacitem seus funcionários, e, além disso, precisam envolver a comunidade em ações de resposta às situações emergenciais. É preciso difundir a cultura da prevenção, mesmo àquelas situações de baixa probabilidade de acidentes, mas com consequências de grande magnitude (SÁNCHEZ, 2006).

2.4.1 Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos

Através do Decreto do Presidente da República nº 5.098 de 2004, com a articulação entre os ministros de Estado da Saúde, Meio Ambiente e Integração Nacional frente às dificuldades enfrentadas quando de um grande acidente químico, foi criado o Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos (P2R2). O Plano tem objetivo de prevenir a ocorrência de acidentes e dar suporte em sistemas de preparação e resposta a emergências químicas no território nacional (MMA, 2016).

O P2R2 surgiu para auxiliar os sistemas de combate a emergências químicas já existentes nos municípios e estados. O plano visa à criação de políticas públicas que atuem na redução de acidentes e impactos com produtos perigosos por meio de um sistema organizado e integrado que busca de maneira eficaz a prevenção e o combate às emergências (P2R2, 2007).

Segundo o P2R2 (2007), para atingir os objetivos do Plano, suas ações obedecerão dois enfoques que servirão para nortear o planejamento e a execução dos trabalhos:

- Enfoque preventivo: prevenir, proibir e/ou desmotivar ações que possam desencadear acidentes com produtos químicos perigosos. Serão implantados procedimentos e iniciativas visando à prevenção de acidentes, no âmbito nacional e estadual.

- Enfoque corretivo: os sistemas de atendimento de emergências com produtos químicos perigosos de órgãos públicos e privados serão capacitados para dar resposta rápida e eficaz em caso de emergências. Serão implantados programas como o PAE (Plano de Ação de Emergência), dos órgãos públicos e privados responsáveis pelo atendimento destas ocorrências, aliando recursos materiais e humanos disponíveis em nível municipal, estadual e federal.

É necessário que haja uma boa gestão dos produtos químicos para evitar contaminações ao meio ambiente, intoxicações, doenças e mortes da população. Portanto, criou-se o termo Segurança Química cuja definição usual é a prevenção dos males adversos, que ocorrem em períodos de curto ou longo prazo, sobre a saúde da população e o meio ambiente, originados da má gestão dos produtos químicos (P2R2, 2007).

Com o propósito de minimizar a probabilidade de ocorrência dessas situações críticas, foram adotados alguns princípios para orientar os responsáveis por aquelas atividades humanas que possam representar um risco potencial de impacto causado por produtos químicos perigosos. Dentre esses princípios destaca-se o Princípio 15 da Declaração do Rio de Janeiro, de 1992, também chamado “Princípio da Precaução”, que dispensa a certeza científica absoluta para a adoção de medidas destinadas a proteger o meio ambiente de danos sérios ou irreversíveis. Tal Princípio faz parte da Carta da Terra de 1997 e da Convenção sobre Mudanças Climáticas, ratificada pelo Brasil em 1994. Sua aplicação justifica-se perante empreendimento de “atividades que representem ameaças de danos ao meio ambiente ou à saúde humana, exigindo a adoção de medidas de precaução, independentemente se algumas relações de causa e efeito não estiverem plenamente estabelecidas cientificamente”. Dentre outros, figuram como principais elementos deste Princípio: “a precaução diante de incertezas científicas; a exploração de alternativas a ações potencialmente prejudiciais; a transferência do ônus da prova aos proponentes de uma atividade e não às vítimas ou vítimas em potencial daquela atividade; e o uso de processos democráticos na adesão e observação do Princípio – inclusive o direito público ao consentimento informado”. Aplicado ao P2R2 o Princípio da Precaução orienta para a prevenção de situações impactantes ao meio ambiente e à saúde humana, principalmente em caso de incertezas relativas ao grau e a extensão dos riscos de acidentes envolvendo substâncias químicas. Outro conceito relevante é o Princípio 16 da Declaração do Rio de Janeiro, de 1992, conhecido como do “Princípio do Poluidor-Pagador”, situação já prevista na legislação brasileira não só anterior (sobre a Política Ambiental) como posterior (sobre Crimes Ambientais). Este princípio obriga a internalização de custos pelos agentes econômicos responsáveis pelos danos e riscos impostos ao meio ambiente e a saúde humana. Buscar meios e condições legais para o financiamento, pelo setor privado, das despesas e custos acarretados pelo atendimento a emergências ambientais, é meta a ser perseguida e viabilizada pelas estratégias de implementação do Plano P2R2 em todas as suas instâncias. (P2R2, 2007, p 13-14).

2.5 REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS

2.5.1 Decreto nº 5.098 Dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos

Art. 1º Fica criado o Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, com o objetivo de prevenir a ocorrência de acidentes com produtos químicos perigosos e aprimorar o sistema de preparação e resposta a emergências químicas no País.

Parágrafo único. O P2R2 será constituído de ações, atividades e projetos a serem formulados e executados de forma participativa e integrada pelos governos federal, distrital, estaduais e municipais e pela sociedade civil, e observará os princípios, diretrizes estratégicas e a organização definidos neste Decreto.

Art. 2º São princípios orientadores do P2R2, aqueles reconhecidos como princípios gerais do direito ambiental brasileiro, tais como:

- I - princípio da informação;
- II - princípio da participação;
- III - princípio da prevenção;
- IV - princípio da precaução;
- V - princípio da reparação; e
- VI - princípio do poluidor-pagador.

Art. 3º São diretrizes estratégicas do P2R2:

- I - elaboração e constante atualização de planejamento preventivo que evite a ocorrência de acidentes com produtos químicos perigosos;
- II - identificação dos aspectos legais e organizacionais pertinentes a tais ocorrências;
- III - criação e operação de estrutura organizacional adequada ao cumprimento das metas e dos objetivos estabelecidos no P2R2;
- IV - estímulo à adoção de soluções inovadoras que assegurem a plena integração de esforços entre o poder público e a sociedade civil, especialmente no âmbito dos Estados e Municípios;
- V - definição das responsabilidades respectivas do poder público e dos setores privados em casos de acidentes com produtos químicos perigosos, e dos compromissos a serem assumidos pelas partes de proteger o meio ambiente e a saúde da população;
- VI - desenvolvimento e implementação de sistemas de geração e compilação de informações essenciais à execução eficaz do P2R2, integrando as ações de controle (licenciamento e fiscalização) e de atendimento a emergências, com as atividades de produção, armazenamento, transporte e manipulação de produtos químicos perigosos, bem como assegurando ao cidadão o acesso à informação sobre os riscos de acidentes com produtos químicos perigosos;
- VII - mobilização de recursos humanos e financeiros apropriados e suficientes para assegurar os níveis de desempenho estabelecidos pelo P2R2;
- VIII - fortalecimento da capacidade de gestão ambiental integrada dos órgãos e instituições públicas no âmbito federal, distrital, estadual e municipal, para o desenvolvimento de planos de ações conjuntas, no atendimento a situações emergenciais envolvendo produtos químicos perigosos, estabelecendo seus níveis de competência e otimizando a suficiência de recursos financeiros, humanos ou materiais, no sentido de ampliar a capacidade de resposta; e
- IX - aperfeiçoamento contínuo do P2R2 por meio de processo sistemático de auditoria e avaliação do desempenho e da revisão periódica das diretrizes, dos objetivos e das metas.

Art. 4º A estrutura organizacional incumbida de formular e supervisionar a execução do P2R2, compreendendo os projetos e as ações de prevenção, preparação e resposta rápida a acidentes ambientais com produtos químicos perigosos nos âmbitos federal, distrital e estadual, bem como a articulação e proposição de parcerias com órgãos públicos e entidades privadas afins, com vistas à sua implementação, constará, basicamente, da Comissão Nacional do P2R2 (CN - P2R2) e de Comissões Estaduais e Distrital do P2R2 (CE - P2R2 e CD - P2R2).

Parágrafo único. A critério das autoridades estaduais e distrital, as CE - P2R2 e CD - P2R2 poderão ser substituídas por estruturas equivalentes, desde que formalmente constituídas.

Art. 5º A CN - P2R2 terá a seguinte composição:

- I - um representante de cada Ministério a seguir indicado:
 - a) do Meio Ambiente, que a coordenará;
 - b) da Integração Nacional;
 - c) da Saúde;
 - d) de Minas e Energia;
 - e) do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
 - f) do Trabalho e Emprego;
 - g) dos Transportes; e

h) da Justiça;

II - cinco representantes de cada instituição a seguir indicada:

a) Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Meio Ambiente - ABEMA; e

b) Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente - ANAMMA;

III - dois representantes de organizações não-governamentais e do setor privado.

§ 1º Os representantes de que tratam os incisos I e II, e seus respectivos suplentes, serão indicados pelos titulares dos Ministérios e instituições representados.

§ 2º Os representantes de que trata o inciso III, e seus respectivos suplentes, serão indicados pelos segmentos representados.

§ 3º Os representantes de que tratam os incisos I a III, e seus respectivos suplentes serão designados pelo Ministro de Estado do Meio Ambiente.

§ 4º A CN - P2R2 contará com uma secretaria-executiva e poderá constituir grupos de apoio a emergências e de preparação a resposta, bem assim comitês técnicos para finalidades específicas.

Art. 6º Compete à CN - P2R2:

I - zelar pela observância dos princípios e assegurar o cumprimento do objetivo geral e das diretrizes estratégicas do P2R2;

II - articular e propor parcerias com órgãos públicos e entidades privadas afins, visando à implementação do P2R2;

III - identificar as oportunidades e estimular o aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão do P2R2;

IV - proceder à análise de acidentes em conjunto com outras entidades, quando julgar necessário;

V - promover o desenvolvimento, implantação, atualização, padronização e acesso ao sistema de informações do P2R2 e apoiar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nesse sentido;

VI - divulgar e disseminar informações relativas ao P2R2, seus objetivos, diretrizes e organização;

VII - mobilizar os recursos humanos e financeiros de suporte ao plano, visando garantir a implantação e manutenção do P2R2;

VIII - incentivar a criação de Comissões Estaduais e Distrital e colaborar com elas na implementação do P2R2;

IX - apoiar as CE - P2R2, CD - P2R2 e entidades municipais, mediante solicitação dessas, na ocorrência de acidentes de maior gravidade;

X - elaborar o seu regimento interno e unidades vinculadas.

Art. 7º A participação nas atividades das CN - P2R2 será considerada função relevante, não remunerada.

Art. 8º Poderão ser convidados a participar das reuniões da CN - P2R2 representantes de órgãos públicos e entidades privadas afins.

Parágrafo único. As despesas decorrentes do desempenho da função de membros na CN - P2R2 correrão à conta das dotações dos Ministérios, instituições e segmentos representados.

9.3.8 - DO REGISTRO DE DADOS

1.3.8.1 - Deverá ser mantido pelo empregador ou instituição um registro de dados, estruturado de forma a constituir um histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA.

1.3.8.2 - Os dados deverão ser mantidos por um período mínimo de 20 anos.

1.3.8.3 - O registro de dados deverá estar sempre disponível aos trabalhadores interessados ou seus representantes e para as autoridades competentes.

1.4 - DAS RESPONSABILIDADES

1.4.1 - Do empregador

I - estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA, como atividade permanente da empresa ou instituição;

1.4.2 - Dos trabalhadores

I - colaborar e participar na implantação e execução do PPRA;

II - seguir as orientações recebidas nos treinamentos oferecidos dentro do PPRA;

III - informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, a seu julgamento, possam implicar riscos à saúde dos trabalhadores.

1.5 - DA INFORMAÇÃO

1.5.1 - Os trabalhadores interessados terão o direito de apresentar propostas e receber informações e orientações a fim de assegurar a proteção aos riscos ambientais identificados na execução do PPRA.

1.5.2 - Os empregadores deverão informar os trabalhadores de maneira apropriada e suficiente sobre os riscos ambientais que possam originar-se nos locais de trabalho e sobre os meios disponíveis para prevenir ou limitar tais riscos e para proteger-se dos mesmos.

1.6 - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

1.6.1 - Sempre que vários empregadores realizem simultaneamente atividades no mesmo local de trabalho terão o dever de executar ações integradas para aplicar as medidas previstas no PPRA visando a proteção de todos os trabalhadores expostos aos riscos ambientais gerados.

1.6.2 - O conhecimento e a percepção que os trabalhadores têm do processo de trabalho e dos riscos ambientais presentes, incluindo os dados consignados no Mapa de Riscos, previsto na NR-5, deverão ser considerados para fins de planejamento e execução do PPRA em todas as suas fases.

1.6.3 - O empregador deverá garantir que, na ocorrência de riscos ambientais nos locais de trabalho que coloquem em situação de grave e iminente risco um ou mais trabalhadores, os mesmos possam interromper de imediato as suas atividades, comunicando o fato ao superior hierárquico direto para as devidas providências (BRASIL, 2004, p.1-2).

3 METODOLOGIA

Segundo Gil (2007), a pesquisa é realizada com o objetivo de resolver um problema, utilizando procedimentos racionais e sistemáticos.

Para Rodrigues (2007), os tipos de pesquisa podem ser classificados quanto à área da ciência, natureza, objetivos, objeto, procedimentos e quanto à forma de abordagem.

Quanto à natureza da pesquisa, o presente trabalho pode ser classificado como uma pesquisa aplicada, pois, segundo Silveira e Córdova (2009, p. 35), a pesquisa aplicada “objetiva a gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos [...]”.

Na forma de abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa, definida por Godoy (1995, p. 58) como:

(...) de maneira diversa, a pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou foco de interesses amplos, que vão se definindo a medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando entender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

Com relação aos objetivos, a pesquisa se enquadra como descritiva. Pois, de acordo com Gil (2007), inúmeros estudos podem ser classificados sob este título sendo que suas características mais significativas estão na utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados e na observação sistemática.

O presente trabalho tem como objetivo levantar as situações emergenciais de acordo com o processo produtivo de uma empresa de fabricação de tintas, a fim de elaborar um plano de emergência baseado nos cenários levantados. O plano de emergência foi desenvolvido baseado no item 8.2 (Preparação e Resposta a Emergências) da norma ISO 14001. Apesar da empresa ainda não possuir a certificação ISO 14001, espera-se atingir uma melhoria na qualidade de suas ações de respostas a emergências. Para atingir o objetivo do trabalho, realizou-se uma abordagem de pesquisa qualitativa.

As etapas podem ser divididas em:

- **Etapa I:** Análise do processo produtivo da empresa e levantamento das situações emergenciais de cada etapa, levando em conta o quadro de avaliação de riscos ambientais.
- **Etapa II:** Elaboração de procedimentos operacionais a serem realizados para cada situação de emergência.
- **Etapa III:** Realização de treinamentos e simulados com a brigada de emergência, utilizando diferentes cenários.
- **Etapa IV:** Avaliação dos resultados dos simulados para averiguar a qualidade das ações do Plano de Preparação e Resposta a Emergências.

3.1 RISCOS ASSOCIADOS AO PROCESSO PRODUTIVO

Grande parte das matérias-primas utilizadas no processo produtivo de fabricação de tintas à base de solventes, além do produto acabado, são substâncias com características tóxicas, irritantes e/ou corrosivas, inflamáveis e explosivas, conforme mostra o quadro 2. Quando manuseadas, essas substâncias podem ocasionar riscos aos funcionários, ao meio ambiente e à estrutura da empresa.

Quadro 2: Listagem dos principais Produtos Perigosos utilizados na empresa, com nº da ONU e Classe de Risco.

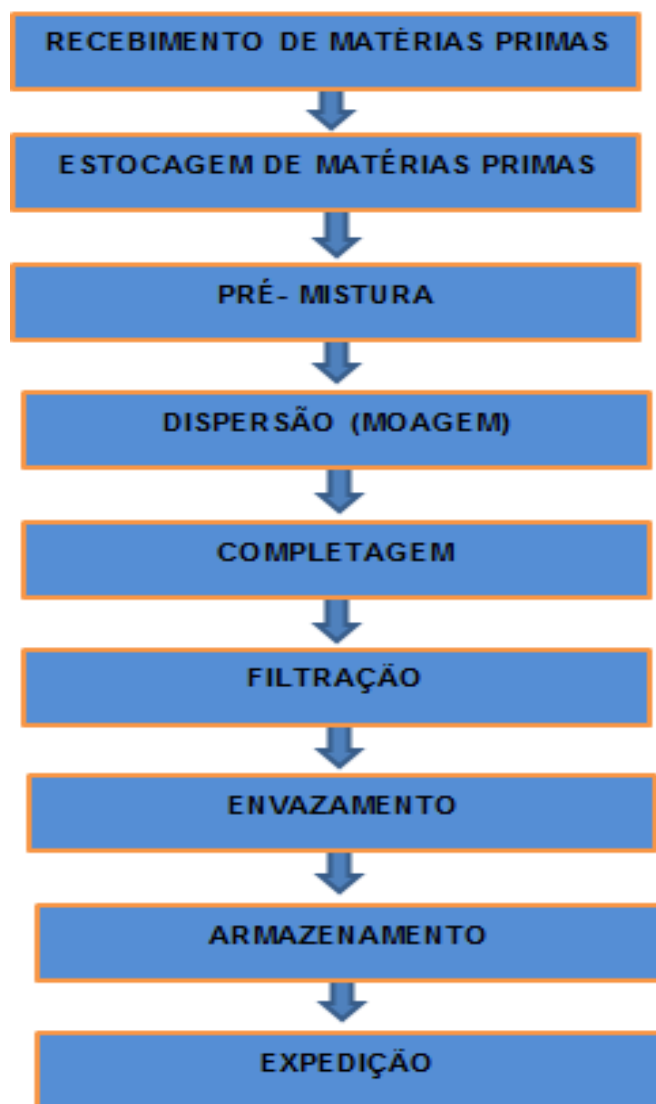
PRODUTO	Nº ONU	CLASSE DE RISCO
Acetato de Etila	1173	3 – Inflamável
Derivados de Petróleo	1268	3 – Inflamável
Etanol	1170	3 – Inflamável
Nitrocelulose com Álcool	2556	4.1 - Sólidos inflamáveis, substâncias auto reagentes e explosivas
Peróxido Orgânico Tipo D 3105	3105	5 – Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos
Resina Soluções Inflamáveis	1866	3 – Inflamável
Tintas ou Materiais Relacionados	1263	3 – Inflamável
Toluol	1294	3 – Inflamável
Xileno	1307	3 – Inflamável

Fonte: Dados fornecidos pela empresa, 2016.

3.1.1 Processo de fabricação de tintas à base de solventes

As etapas do processo de fabricação de tintas à base de solventes ocorrem conforme mostra a figura 6.

Figura 6: Fluxograma do processo de produção da tinta à base de solventes.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

3.2 MÉTODOS DE TRABALHO

Para a execução do trabalho, inicialmente, foram identificadas e analisadas todas as etapas do processo produtivo da empresa, com seus respectivos aspectos. Aspecto é qualquer atividade, produto ou serviço de uma

organização que pode, ou não, interagir com o meio ambiente podendo causar impactos.

Para a identificação dos aspectos foram utilizados instrumentos metodológicos através do método descritivo simples. Os aspectos foram identificados e avaliados segundo seu grau de risco com a apresentação do quadro de avaliação dos riscos ambientais, conforme pode ser visto no quadro 3.

Quadro 3: Quadro de avaliação dos riscos ambientais.

1. Aspectos	2. Risco Associado	3. Atribuição de Valores		4. Valor	5. Classificação do risco
		a. Gravidade	b. Probabilidade		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

1. Aspectos: Identificam as principais atividades, produtos ou serviços que possam causar acidentes e impactos ao meio ambiente.

2. Risco Associado: Identifica o risco à segurança e ao meio ambiente, associado com o perigo.

3. Atribuição de Valores:

a) Gravidade: tudo aquilo que tem potencial de gerar acidentes e impactos ao meio ambiente em função de sua natureza, concentração ou intensidade.

Grau 1 – Gravidade desprezível: Ferimentos leves no pessoal, que requerem primeiros socorros no local e não geram doenças ocupacionais. Causam impactos insignificantes ao meio ambiente.

Grau 3 – Gravidade moderada: Ferimentos que requerem remoção e causam incapacitação podendo gerar doenças ocupacionais. Causam impactos significantes ao meio ambiente.

Grau 5 – Gravidade catastrófica: Ferimentos que resultam em mortes e impactos críticos ao meio ambiente.

b) Probabilidade:

Grau 1 – Baixa: Não é provável que ocorra numa determinada área de trabalho definida sob circunstâncias normais.

Grau 3 – Ocasional: Já ocorreu antes, mas não se espera que ocorra novamente.

Grau 5 – Provável: As chances são propícias para que ocorra.

4. Valor: Calcular a significância do risco através da seguinte fórmula:

Risco = (Gravidade X Probabilidade)

5. Classificação do risco:

Através do resultado da fórmula anterior, classificam-se os riscos associados à segurança no trabalho e ao meio ambiente, observando o seguinte critério, como mostra o quadro 4:

Quadro 4: Matriz de riscos.

G5	5	15	25
G3	3	9	15
G1	1	3	5
	P1	P3	P5

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Risco baixo: 1 – 5

Risco médio: 9 – 15

Risco alto: 25

Após a análise dos resultados presentes na matriz de riscos, foram definidos os cenários de emergência para as situações que envolvem os riscos médios e altos. Com a definição dos cenários, foi elaborado um Plano de Emergência onde foram definidos os procedimentos operacionais a serem realizados em cada situação.

Para atender a norma ISO 14001, item 8.2 (Preparação e Respostas a Emergências), no quesito treinamento e capacitação, foram realizados treinamentos a todos os brigadistas e demais envolvidos em situações emergenciais tendo como foco o Plano de Emergência.

Com a definição das situações emergenciais e a realização de treinamentos, foram realizados simulados em diferentes cenários emergenciais.

Os simulados foram observados e revisados com o apoio de colaboradores responsáveis pelo setor de segurança do trabalho e meio ambiente, para que fossem corrigidas possíveis falhas operacionais, obtendo assim uma melhoria nos procedimentos de prevenção e respostas às emergências da empresa.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Conforme a metodologia definida, para o levantamento dos riscos de cada etapa do processo produtivo foi avaliado todo o processo produtivo da empresa através da análise de documentos, monitoramentos e acompanhamentos *in loco*, descritos a seguir.

4.1 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE RECEBIMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS

A empresa recebe diariamente uma grande quantidade de matérias-primas. Elas são transportadas a granel ou fracionadas em tambores, bombonas, sacarias, galões etc. Toda matéria-prima que chega à empresa é pesada e passa por uma inspeção, conforme mostra a figura 7. A inspeção é realizada pelo setor de controladoria. Antes de ir para os tanques de armazenamento, as cargas a granel são analisadas pelo laboratório de controle de qualidade. A apresentação dos riscos desta etapa está descrita no quadro 5. Avaliando o quadro, identifica-se que o risco de incêndio é o de maior significância nesta etapa.

Figura 7: Pesagem e verificação de matérias-primas fracionadas.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Quadro 5: Avaliação dos riscos ambientais no recebimento de matérias-primas.

1. Aspectos	2. Risco Associado	3. Atribuição de Valores		4. Valor	5. Classificação do risco
		a. Gravidade	b. Probabilidade		
Derramamento/vazamento de produtos químicos no transporte	Contaminação do solo, águas superficiais, lençol freático	5	1	5	Baixo
Liberação de vapores orgânicos	Doenças respiratórias	1	5	5	Baixo
Manipulação de materiais inflamáveis	Incêndio	5	3	15	Médio
Queda em altura	Politraumatismo	5	1	5	Baixo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

4.2 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA ESTOCAGEM DE MATÉRIAS-PRIMAS

As matérias-primas transportadas a granel ficam estocadas em tanques, conforme se vê na figura 8. No almoxarifado são armazenadas as matérias-primas fracionadas, conforme mostra a figura 9. Neste local são observadas todas as particularidades (exposição, reação a outros produtos etc.) de cada produto, a fim de organizar, de maneira segura, a sua estocagem, e, principalmente manter a segurança e integridade de todos os envolvidos no processo. A apresentação dos riscos desta etapa pode ser vista no quadro 6. Nesta etapa foram identificados três riscos significativos: derramamento/vazamento de produtos químicos, queda em altura e incêndio, que envolve tanto a área ambiental como a de segurança.

Figura 8: Tanques de armazenamento de solventes.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Figura 9: Matérias-primas armazenadas no almoxarifado.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Quadro 6: Avaliação dos riscos ambientais na estocagem de matérias-primas.

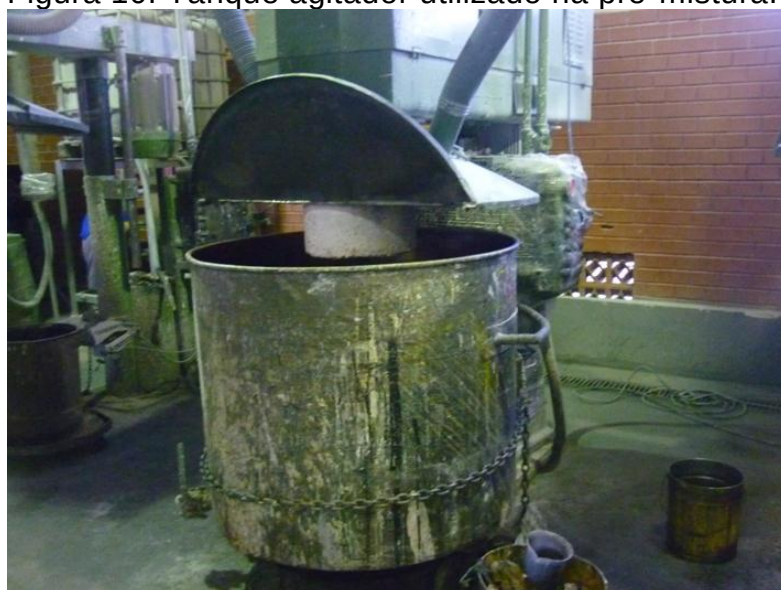
1. Aspectos	2. Risco Associado	3. Atribuição de Valores		4. Valor	5. Classificação do risco
		a. Gravidade	b. probabilidade		
Derramamento/vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo	3	3	9	Médio
Liberação de material particulado	Doenças respiratórias	3	1	3	Baixo
Liberação de vapores orgânicos	Doenças respiratórias	1	5	5	Baixo
Queda em altura	Politraumatismo	3	3	9	Médio
Incompatibilidade entre substâncias químicas	Incêndios/ Explosões	5	3	15	Médio

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

4.3 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE PRÉ-MISTURA

Para que ocorra a mistura das matérias-primas, são utilizados tanques providos de um agitador, conforme mostra a figura 10. Nos tanques é realizada a homogeneização da mistura. A apresentação dos riscos desta etapa pode ser vista no quadro 7. Dois tipos de riscos significativos foram identificados: derramamento/vazamento de produtos químicos e incêndio.

Figura 10: Tanque agitador utilizado na pré-mistura.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Quadro 7: Avaliação dos riscos ambientais na pré-mistura.

1. Aspectos	2. Risco Associado	3. Atribuição de Valores		4. Valor	5. Classificação do risco
		a. Gravidade	b. Probabilidade		
Derramamento/Vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo	3	3	9	Médio
Liberação de material particulado	Doenças respiratórias	1	1	1	Baixo
Liberação de vapores orgânicos	Doenças respiratórias	3	1	3	Baixo
Manipulação de materiais inflamáveis	Incêndio	5	3	15	Médio

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

4.4 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE DISPERSÃO (MOAGEM)

Para que ocorra a desagregação de pigmentos e cargas, são utilizados moinhos do tipo vertical, conforme mostra a figura 11. Nesta operação há transferência do produto de um tanque de pré-mistura para o tanque de completagem, porém os riscos associados não são significativos. A apresentação dos riscos desta etapa pode ser vista no quadro 8.

Figura11: Moinho do tipo vertical.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Quadro 8: Avaliação dos riscos ambientais na dispersão (moagem).

1. Aspectos	2. Risco Associado	3. Atribuição de Valores		4. Valor	5. Classificação do risco
		a. Gravidade	b. Probabilidade		
Derramamento/vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo	1	3	3	Baixo
Liberação de material particulado	Doenças respiratórias	3	1	3	Baixo
Liberação de vapores orgânicos	Doenças respiratórias	3	1	3	Baixo
Manipulação de materiais inflamáveis	Incêndio	5	1	5	Baixo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

4.5 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE COMPLETAGEM

Em tanques providos de agitadores, conforme mostra a figura 11, são colocados os produtos da dispersão e outros componentes da tinta. Nesta etapa são realizados os ajustes finais para que a tinta atinja as suas propriedades desejadas como cor, viscosidade, teor de sólidos etc. A apresentação dos riscos desta etapa pode ser vista no quadro 9. Dois tipos de riscos significativos foram identificados: derramamento/vazamento de produtos químicos e incêndio

Figura 12: Tanque agitador utilizado na completagem.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Quadro 9: Avaliação dos riscos ambientais na completagem.

1. Aspectos	2. Risco Associado	3. Atribuição de Valores		4. Valor	5. Classificação do risco
		a. Gravidade	b. Probabilidade		
Derramamento/vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo	3	3	9	Médio
Liberação de vapores orgânicos	Doenças respiratórias	3	1	3	Baixo
Manipulação de materiais inflamáveis	Incêndio	5	3	15	Médio

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

4.6 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE FILTRAÇÃO

Após a completagem e aprovação, a tinta passa por filtros de diferentes malhas, conforme mostra a figura 13. A apresentação dos riscos desta etapa pode ser vista no quadro 10. Dois tipos de riscos significativos foram identificados: derramamento/vazamento de produtos químicos e incêndio.

Figura 13: Método de filtragem por malhas.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Quadro 10: Avaliação dos riscos ambientais na filtração.

1. Aspectos	2. Risco Associado	3. Atribuição de Valores		4. Valor	5. Classificação do risco
		a. Gravidade	b. Probabilidade		
Derramamento/vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo	3	3	9	Médio
Liberção de vapores orgânicos	Doenças respiratórias	3	1	3	Baixo
Manipulação de materiais inflamáveis	Incêndio	5	3	15	Médio

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

4.7 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NA ETAPA DE ENVASAMENTO

A tinta filtrada é distribuída em tanques para ser envasada em embalagens específicas. As latas são preenchidas através de uma envasadora, composta por uma biqueira que deposita o conteúdo automaticamente, com o auxílio de um operador para colocar as latas vazias e retirá-las cheias, conforme pode ser visto na figura 14. A apresentação dos riscos desta etapa pode ser vista no quadro 11. Dois tipos de riscos significativos foram identificados: derramamento/vazamento de produtos químicos e incêndio

Figura 14: Envasadora do tipo manual.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Quadro 11: Avaliação dos riscos ambientais no envasamento.

1. Aspectos	2. Risco Associado	3. Atribuição de Valores		4. Valor	5. Classificação do risco
		a. Gravidade	b. Probabilidade		
Derramamento/vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo	3	3	9	Médio
Liberação de vapores orgânicos	Doenças respiratórias	3	1	3	Baixo
Manipulação de materiais inflamáveis	Incêndio	5	3	15	Médio

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

4.8 AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NAS ETAPAS DE ESTOCAGEM/EXPEDIÇÃO

Após o envasamento, as latas são acondicionadas em paletes e estocadas em um pavilhão (expedição) como pode ser visto na figura 15. Conforme são realizados os pedidos dos clientes, os produtos são despachados para seu destino final. A apresentação dos riscos desta etapa pode ser vista no quadro 12. Nesta etapa o maior risco encontrado é a queda em altura.

Figura 15: Pavilhão de estocagem de produtos para expedição.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Quadro 12: Avaliação dos riscos ambientais na estocagem/expedição.

1. Aspectos	2. Risco Associado	3. Atribuição de Valores		4. Valor	5. Classificação do risco
		a. Gravidade	b. Probabilidade		
Derramamento/Vazamento de produtos químicos	Contaminação do solo	1	5	5	Baixo
Queda em altura	Politraumatismo	5	5	25	Alto
Liberação de vapores orgânicos	Doenças respiratórias	3	1	3	Baixo
Manipulação de materiais inflamáveis	Incêndio	5	1	5	Baixo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

5 DEFINIÇÃO DAS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS QUE ENVOLVEM OS RISCOS MÉDIOS E ALTOS

Analisando as etapas do processo produtivo através do quadro de avaliações de riscos, e tendo como base as normas ISO 14001, com o PDCA (planejar, fazer, checar e agir) e a NR 9, que compõem o PPRE (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), foram abordadas todas as situações de riscos classificadas como médias e altas. A análise do quadro de avaliações dos riscos contendo os aspectos, riscos associados e valores foram de grande importância para definir as situações emergenciais na empresa, que pode ser visto no quadro 13.

Quadro 13: Principais cenários de emergência.

SITUAÇÕES EMERGENCIAIS
Incêndio
Acidentes com vítimas
Derramamento/vazamento de produtos perigosos
Derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte

Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

5.1 FORMAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA

O Plano de Emergência é um conjunto de ações pré-estabelecidas onde são realizados treinamentos periódicos visando a controlar uma emergência de maneira organizada e eficaz.

Emergência é uma situação crítica que oferece risco à vida, ao meio ambiente, ao patrimônio e à comunidade, gerando uma situação de risco contínua e necessitando de ações operacionais para o seu controle.

Existem as emergências de pequeno porte, que podem ser facilmente controladas ou extintas com materiais e pessoas no local do evento. As emergências de médio porte exigem auxílio de mais pessoas e outros equipamentos, podendo ser controlada em tempo relativamente curto com a ajuda das brigadas de emergência. As emergências de grande porte exigem recursos internos e externos com o acionamento do corpo de bombeiros.

O Plano de Emergência aplica-se a todas as instalações da empresa, sem exceções, devendo também ser observado e adequado quando necessário, e revisado regularmente.

Este Plano de Emergência será composto de equipes (brigadas), formadas exclusivamente por profissionais internos, os quais receberão treinamento inicial adequado, através de cursos práticos e teóricos, e passarão por reciclagem, periodicamente, devendo solicitar auxílio externo sempre que necessário.

As equipes que atuarão com base nesse Plano de Emergência serão:

- Equipe de prevenção e combate a incêndio;
- Equipe de primeiros socorros;
- Equipe de evacuação;
- Equipe de apoio;
- Equipe de comunicação.

Uma das finalidades do Plano de Emergência é fornecer condições apropriadas para atender situações emergenciais e definir o plano de ação das brigadas de emergência.

5.1.1 Combate a incêndios

O incêndio é o fogo fora de controle que tende a propagar-se até que seja controlado, ou quando todo material combustível é consumido. Qualquer pessoa treinada, e que disponha de equipamentos de combate a incêndios, poderá atuar na eliminação de pequenos focos de incêndios. Porém, quando o incêndio toma maiores proporções é necessário um maior contingente de pessoas treinadas e equipamentos apropriados para cada situação. A relação de sistemas de proteção contra incêndios instalados na empresa pode ser visto no quadro 14 e 15.

Quadro 14: Equipamentos de combate a incêndios instalados na empresa.

(Continua)

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
Extintores de incêndio	100
LGE carreta 50L	10

Quadro 14: Equipamentos de combate a incêndios instalados na empresa.

(Conclusão)

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
LGE 130L	9
Contêineres LGE 1000L	4
Hidrantes duplos	34
Sistemas de resfriamento de tanques	14

Fonte: Dados fornecidos pela empresa, 2016.

Quadro 15: Outros sistemas de proteção contra incêndios instalados na empresa.

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
Detectores de fumaça	113
Placas de saída	39
Sirene	23
Iluminação de emergência	88
Acionadores de alarme	18

Fonte: Dados fornecidos pela empresa, 2016.

O Plano de Combate a Incêndio prevê respostas rápidas e eficientes para o seu confinamento, eliminando seu foco e evitando, assim, a sua propagação. As ações previstas estão descritas no quadro 16.

Quadro 16: Ações previstas para combate a incêndios.

(Continua)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: COMBATE A INCÊNDIO					
O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZ	ONDE FAZ	COMO FAZ	POR QUE FAZ
Avaliar a ocorrência do incêndio	Aquele que identificou a ocorrência	Imediatamente após a ocorrência	No local da ocorrência	Verificando a proporção do incêndio	Para tomar as devidas providências
Combater o foco de incêndio	Aquele que identificou a ocorrência	Imediatamente após a ocorrência do incêndio	No local da ocorrência	Utilizando um extintor de incêndio apropriado	Para que não ocorra a propagação do incêndio

Quadro 15: Ações previstas para combate a incêndios.

(Conclusão)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: COMBATE A INCÊNDIO					
Acionar os alarmes de incêndio	Aquele que identificou a ocorrência ou outra pessoa que foi informada do ocorrido	Imediatamente após a ocorrência do incêndio	No local da ocorrência e nos locais onde se encontram os dispositivos de alarme contra incêndios	Quebrando o vidro das botoeiras de alarme de incêndio, acionamento de outros alarmes e utilização da voz de forma energética	Para que seja acionada a brigada de emergência e seja realizada a evacuação da edificação
Evacuação da edificação	Todos aqueles que se encontram no local	Imediatamente após ouvir as sirenes, alarmes	Nas dependências externas da edificação	Se deslocando para as saídas	Para garantir a segurança do colaborador
Desligar a energia elétrica, compressores	O electricista ou pessoal treinado	Imediatamente após serem acionadas as sirenes, alarmes	No local de desligamento das redes	Desligando as chaves gerais	Para garantir que não aumente a propagação do acidente
Ligar a bomba d'água	O responsável pela sua operação ou um substituto	Imediatamente após serem acionadas as sirenes, alarmes	No dispositivo localizado na bomba d'água	Acionando o dispositivo que liga a bomba d'água	Para fornecer água para o combate ao incêndio
Reunir-se no ponto de encontro da brigada	Todos os brigadistas	Imediatamente após a evacuação da edificação	No local já pré-determinado nos treinamentos	Deslocando-se rapidamente ao ponto de encontro	Para avaliar o local do incêndio
Combater o incêndio	A equipe de brigadistas	Imediatamente ao chegar ao local	No local do incêndio	Utilizando equipamentos de combate a incêndio	Para extingui-lo ou amenizá-lo até a chegada do corpo de bombeiros
Solicitar o apoio do corpo de bombeiros	Coordenador, líder da brigada ou substituto	Imediatamente após ser acionado	Em local que disponha de uma rede de comunicação	Ligando para o ramal 193	Para combater e extinguir o incêndio
Recepcionar e encaminhar a equipe do corpo de bombeiros	Coordenador, líder da brigada ou substituto	Imediatamente após a chegada do corpo de bombeiros	Guarita	Indicando o local do incêndio	Para que a ação da equipe do corpo de bombeiros seja rápida e eficiente
Comunicar os diretores da empresa	O coordenador da brigada ou substituto	Imediatamente após ter comunicado a ocorrência ao corpo de bombeiros	Em local que disponha de uma rede de comunicação	Utilizando os seguintes contatos: Edmilson: Ramal 4343 Fone: 9967-2330 Edilson: Ramal 4340 Fone: 9919-9943	Para que a diretoria da empresa esteja ciente da emergência
Atender a imprensa	Setor relações públicas	Quando for solicitado informações por parte da imprensa	Em local apropriado	Fornecendo informações sobre o ocorrido	Para que o público externo tenha acesso a informações sobre o ocorrido
Preencher o relatório de ocorrência de emergência	Coordenador, líder da brigada ou substituto	Após a situação emergencial estiver sob controle	No setor de segurança do trabalho ou meio ambiente	Registrando as informações com o depoimento dos envolvidos na ocorrência	Para ter informações sobre a situação emergencial que possam ajudar a corrigir falhas futuras no plano

Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

5.1.2 Acidente com vítimas

Diversos tipos de acidentes podem ocorrer durante o processo produtivo da empresa. Os mais graves registrados estão relacionados com queda em altura. É

necessário um atendimento inicial eficiente à vítima, com procedimentos de primeiros socorros adequados. No quadro 17, segue a relação do kit de primeiros socorros disponíveis na empresa.

Quadro 17: Kit para primeiros socorros.

ITEM	QUANTIDADE
Luva descartável (par)	10
Maca	2
Pacote de gaze	10
Esparadrapo pequeno (rolo)	2
Band Aid (caixa)	2
Soro fisiológico (250ml)	3
Atadura 10 cm (rolo)	10
Bicarbonato de sódio (pacote 100g)	2
Pomada para queimadura	1
Shampoo	1
Tesoura	1
Termômetro	1

Fonte: Dados fornecidos pela empresa, 2016.

O Plano de Primeiros Socorros prevê respostas rápidas e eficientes para garantir a integridade física da vítima até a chegada da ambulância. As ações previstas estão descritas no quadro 18.

Quadro 18: Ações previstas para primeiros socorros.

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: PRIMEIROS SOCORROS					
O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZ	ONDE FAZ	COMO FAZ	POR QUE FAZ
Avaliar o cenário do acidente e isolar a área	Aquele que identificou a ocorrência	Imediatamente após a ocorrência	No local da ocorrência	Verificando se há outros riscos que podem contribuir para uma piora da situação	Para manter a segurança do acidentado e do socorrista
Acionar o brigadista mais próximo	Aquele que identificou a ocorrência	Imediatamente após a ocorrência acidente	No local da ocorrência	Utilizando ramais, rádio comunicador, chamando	Para que sejam prestados os primeiros socorros à vítima
Prestar o atendimento de primeiros socorros à vítima	Brigadista, pessoa treinada em prestar os primeiros socorros	Imediatamente após a ocorrência do acidente	No local da ocorrência	Utilizando técnicas de atendimento inicial a vítimas de acidentes	Para manter os sinais vitais da vítima e sua segurança até a chegada do SAMU ou outro serviço especializado
No caso de ter que transportar a vítima	Os brigadistas ou a equipe de apoio	Imediatamente após a identificação da necessidade do transporte	No local da ocorrência	Utilizando uma maca para imobilizar a vítima	Para garantir a segurança da vítima
Comunicar o técnico responsável pela segurança e acionar uma ambulância	O brigadista ou quem identificou a emergência	Imediatamente após a ocorrência do acidente	Em local que disponha de uma rede de comunicação	Pelos ramais: Ambulância: 193 Técnico de segurança: 4376	Para que sejam tomadas as medidas emergenciais
Comunicar os diretores da empresa	O coordenador da brigada ou substituto	Imediatamente após ter comunicado a ocorrência ao corpo de bombeiros	Em local que disponha de uma rede de comunicação	Utilizando os seguintes contatos: Edmilson: Ramal 4343 Fone: 9967-2330 Edilson: Ramal 4340 Fone: 9919-9943	Para que a diretoria da empresa esteja ciente da emergência
Preencher o relatório de ocorrência de emergência	Coordenador, líder da brigada ou substituto	Após o término da situação de emergência	No setor de segurança do trabalho ou meio ambiente	Registrando as informações com o depoimento dos envolvidos na ocorrência	Para ter informações sobre a situação emergencial que possam ajudar a corrigir falhas futuras no plano

Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

5.1.3 Derramamento/vazamento de produtos perigosos

As matérias-primas utilizadas no processo produtivo são substâncias com características tóxicas, irritantes e/ou corrosivas, inflamáveis e explosivas que, quando derramadas, oferecem riscos aos funcionários e ao meio ambiente. Medidas rápidas de contenção são necessárias para evitar a contaminação do solo e corpos d'água. O kit de contenção de vazamentos que a empresa dispõe pode ser visto no quadro 19.

Quadro 19: Kit para contenção de derramamento de produtos perigosos.

ITEM	QUANTIDADE
Pá	12
Recipiente com produto absorvente	12
Recipiente para coleta de material contaminado	12

Fonte: Dados fornecidos pela empresa, 2016.

O Plano de Contenção para Derramamento/vazamento de produtos perigosos prevê respostas rápidas e eficientes na contenção de produtos perigosos. As ações previstas estão descritas no quadro 20.

Quadro 20: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos.
(Continua)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS					
O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZ	ONDE FAZ	COMO FAZ	POR QUE FAZ
Eliminar qualquer fonte de ignição na área envolta ao acidente	Aquele que identificou o derramamento/vazamento	Imediatamente após a ocorrência do derramamento/vazamento	No local da ocorrência	Afastar do local qualquer elemento que possa causar incêndio	Para extinguir fontes que possam desencadear incêndios e explosões
Isolar o local do derramamento/vazamento	Aquele que identificou o derramamento/vazamento	Imediatamente após a ocorrência do derramamento/vazamento quando ocorrer com produtos muito tóxicos ou em grandes proporções	No local da ocorrência	Utilizando fitas zebreadas, cordas para isolamento de áreas	Para evitar que pessoas se aproximem do local e aumente os riscos de contaminação
Verificar informações da FISPQ do produto	Aquele que identificou o derramamento/vazamento	Imediatamente após a ocorrência do derramamento/vazamento	Na FISPQ do produto	Analisando as especificações técnicas do produto quanto a formas de contenção	Para evitar os riscos no seu manuseio e para identificar as formas de contenção do produto
Utilizar o Kit de emergência para contenção de produtos perigosos	Aquele que identificou o derramamento/vazamento	Imediatamente após a ocorrência do derramamento/vazamento	No local em que se encontra kit	Utilizando EPI adequado	Para garantir que não haja contaminação no manuseio do material

Quadro 20: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos.
(Conclusão)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS					
Conter o derramamento/vazamento	Aquele que identificou o derramamento/vazamento com a ajuda de colaboradores	Imediatamente após a ocorrência do derramamento/vazamento	No local da ocorrência	Utilizando materiais como serragem, areia e toalhas absorventes	Para que o material não escoe para o solo e corpos d'água
Dar o destino correto ao material recolhido	Responsável pelo setor de meio ambiente	Após o recolhimento do material	Aterro sanitário	Encaminhando o resíduo para aterros industriais conforme a classe do resíduo	Para que o resíduo seja eliminado de forma adequada
Preencher o relatório de ocorrência de emergência	Coordenador, líder da brigada ou substituto	Após o término da situação de emergência	No setor de segurança do trabalho ou meio ambiente	Registrando as informações com o depoimento dos envolvidos na ocorrência	Para ter informações sobre a situação emergencial que possam ajudar a corrigir falhas futuras no plano

Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

5.1.4 Derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte

Os riscos no transporte de produtos perigosos é um fator de muita importância a ser considerado, pois não se sabe onde, quando e como ele ocorrerá. Portanto, é necessário que haja medidas rápidas e eficientes para combater e minimizar os acidentes. As ações previstas podem ocorrer de três formas, dependendo da hipótese acidental, e estão descritas nos quadros 21 e 22 e 23.

Quadro 21: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.

(Continua)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE					
HIPÓTESE ACIDENTAL I: COLISÃO/TOMBAMENTO COM POTENCIAL VAZAMENTO					
O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZ	ONDE FAZ	COMO FAZ	POR QUE FAZ

Quadro 21: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.

(Continua)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE					
HIPÓTESE ACIDENTAL I: COLISÃO/TOMBAMENTO COM POTENCIAL VAZAMENTO					
Sinalizar o acidente e isolar a área	O motorista que conduz o veículo	Imediatamente após o acidente	No local da ocorrência	Utilizando equipamento de sinalização como fita zebra, cones que faz parte do kit emergência do veículo	Para minimizar os riscos de acidentes com outros veículos e para manter a distância de pessoas
Isolamento da área	O motorista que conduz o veículo, a polícia ou órgão oficial	Imediatamente após a chegada ao local	No local da ocorrência	Utilizando recursos disponíveis na viatura que reforcem a sinalização e o isolamento inicial (conforme direção dos ventos e características do produto)	Para minimizar os riscos de acidentes com outros veículos e para manter a distância de pessoas
Acionar os órgãos de controle de trânsito da rodovia	Polícia rodoviária e militar	Imediatamente após a chegada ao local	Sistemas de comunicação dos veículos ou fontes de comunicações externas	De acordo com procedimentos específicos e com o cenário apresentado	Para a segurança das equipes de atendimento a emergência
Verificar as características do produto através do n° da ONU que se encontra localizado no veículo	Aqueles que estão envolvidos no plano	Antes de uma aproximação ao veículo	Na parte externa veículo de transporte	Analizando visualmente no veículo através das informações contidas nas placas de identificação do produto transportado	Para saber qual produto está sendo transportado e seu grau de periculosidade
Prestar os primeiros socorros as possíveis vítimas	Resgate/corpo de bombeiros	Após obter o conhecimento do produto e dos riscos apresentados no cenário de emergência	No local da ocorrência	Prestando os primeiros socorros e encaminhando as vítimas aos hospitais mais próximos	Para minimizar as lesões e aumentar as chances de sobrevivência das vítimas
Analisar e indicar a direção dos ventos	A equipe responsável pelo atendimento emergencial ou órgão oficial	Imediatamente após a chegada no local do acidente	No local da ocorrência	Utilizando biruta ou outros indicadores	Prevenir a exposição de pessoas a vapores, gases e poeira, caso ocorra vazamento
Monitorar e desativar todas as fontes de ignição	A equipe responsável pelo atendimento emergencial	Antes de iniciar o atendimento de emergência	No veículo de transporte	Desligando a chave geral do veículo e eliminando outras possíveis fontes de ignição	Para extinguir fontes de ignição
Posicionar os extintores de incêndio	Corpo de bombeiros e equipe de atendimento emergencial	Durante o atendimento	No veículo de transporte e demais materiais em chamas	Posicionando os extintores a aproximadamente 5 metros do veículo	Para eliminar um possível princípio de incêndio

Quadro 21: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.

(Conclusão)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE					
HIPÓTESE ACIDENTAL I: COLISÃO/TOMBAMENTO COM POTENCIAL VAZAMENTO					
Localizar possíveis pontos de vazamento no veículo	Equipe de atendimento emergencial	Após as medidas de isolamento da área	No veículo de transporte	Inspeção visual com uso de EPIS	Para adoção de procedimentos de retirada do veículo e contenção do produto
Verificar se o produto precisa ser transferido	Equipe de atendimento emergencial e órgãos participantes do plano - PAE	Após a inspeção para transferência de carga	No veículo de transporte	Através de procedimentos para transferência de cargas	Para possibilitar a remoção do veículo
Construir barragens de contenção na área de entorno do acidente	Equipe de atendimento emergencial e órgãos participantes do plano - PAE	Durante o atendimento e antes do destombamento	No local da ocorrência	Utilizando recursos disponíveis na viatura ou na área próxima. Bloquear todos os sistemas de drenagem	Para reter o escoamento do produto no solo e em corpos d'água
Retirar o veículo acidentado da rodovia	Transportadora, empresa e órgãos oficiais	Após a inspeção do veículo e autorização dos órgãos de controle	No local da ocorrência	Através de guincho, guindaste, prancha, trator etc.	Para desobstruir a via
Acompanhar a carga até o seu destino final	Equipe de atendimento emergencial (conforme solicitação do cliente)	Final da ocorrência	No local do destino final do resíduo	Utilizar viatura equipada para atendimento emergencial, conforme relatos encaminhados a central	Garantir que o produto tenha um destino final adequado
Preencher o relatório de ocorrência de emergência	Equipe de atendimento emergencial	Após o término da situação de emergência	No local da ocorrência	Utilizar formulário no momento da ocorrência e repassar as imagens e informações a central de atendimento telefônico	Para ter informações sobre a situação emergencial que possam ajudar a corrigir falhas futuras no plano

Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Quadro 22: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.

(Continua)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE					
HIPÓTESE ACIDENTAL II: COLISÃO/ TOMBAMENTO COM VAZAMENTO					
O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZ	ONDE FAZ	COMO FAZ	POR QUE FAZ
Sinalizar o acidente e isolar a área	O motorista que conduz o veículo	Imediatamente após o acidente	No local da ocorrência	Utilizando equipamento de sinalização como fita zebra, cones que faz parte do kit emergência do veículo	Para minimizar os riscos de acidentes com outros veículos e para manter a distância de pessoas
Isolar o local	O motorista que conduz o veículo, a polícia ou órgão oficial	Imediatamente após a chegada ao local	No local da ocorrência	Utilizando recursos disponíveis na viatura que reforcem a sinalização e o isolamento inicial (conforme direção dos ventos e características do produto)	Para minimizar os riscos de acidentes com outros veículos e para manter a distância de pessoas
Informar e acionar a transportadora terceirizada ou da própria empresa	O motorista que conduz o veículo ou órgão oficial	Após ocorrer o acidente	Sistemas de comunicação dos veículos ou fontes de comunicação externas	Empresa: Fone: (48) – 2101- 4300 Transportadora: Fone: (48) – 3411-1000	Para dispor de mais recursos e assim minimizar o impacto do acidente
Acionar os órgãos de controle participantes do plano – (PAE)	Transportadora ou empresa	Imediatamente após a chegada ao local	Sistemas de comunicação dos veículos ou fontes de comunicação externas	Analisar fones e responsabilidades no PAE e fazer acionamentos através dos sistemas de comunicação presentes na transportadora ou na empresa	Para dispor de mais recursos e assim minimizar o impacto do acidente
Acionar os órgãos de controle de trânsito da rodovia	Polícia rodoviária e militar	Imediatamente após a chegada ao local	Sistemas de comunicação dos veículos ou fontes de comunicação externas	De acordo com procedimentos específicos e com o cenário apresentado	Para a segurança das equipes de atendimento
Verificar as características do produto através do nº da ONU que se encontra localizado no veículo	Aqueles que estão envolvidos no plano	Antes de uma aproximação ao veículo	No veículo de transporte	Analisando visualmente no veículo através das informações contidas nas placas de identificação do produto transportado	Para saber qual produto está sendo transportado e seu grau de periculosidade
Prestar os primeiros socorros as possíveis vítimas	Resgate/corpo de bombeiros	Após obter o conhecimento do produto e dos riscos apresentados no cenário de emergência	No local da ocorrência	Encaminhando as vítimas aos hospitais mais próximos	Para minimizar lesões e aumentar as chances de sobrevivência das vítimas
Acionar as empresas responsáveis pela distribuição de água e redes de coleta de esgotos	CENOP, transportadora ou a empresa	Após constatar o vazamento em corpos d'água	Sistemas de comunicação dos veículos ou fontes de comunicação externas	Através dos sistemas de comunicação presentes na transportadora ou na empresa	Para minimizar as possibilidades do produto escoar para corpos d'água

Quadro 22: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.

(Continua)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE					
HIPÓTESE ACIDENTAL II: COLISÃO/ TOMBAMENTO COM VAZAMENTO					
Analisar e indicar a direção dos ventos	A equipe responsável pelo atendimento emergencial ou órgão oficial	Imediatamente após a chegada no local do acidente	No local da ocorrência	Utilizando biruta ou outros indicadores	Prevenir a exposição de pessoas a vapores, gases e poeiras
Monitorar e desativar todas as fontes de ignição	A equipe responsável pelo atendimento emergencial	Antes de iniciar o atendimento de emergência	No veículo de transporte	Desligando a chave geral do veículo e eliminando outras possíveis fontes de ignição como faíscas, cigarros etc.	Para extinguir fontes de ignição
Posicionar os extintores de incêndio	Corpo de bombeiros e equipe de atendimento emergencial	Durante o atendimento	No veículo de transporte e arredores	Posicionando os extintores a aproximadamente 5 metros do veículo	Para eliminar um possível princípio de Incêndio
Localizar possíveis locais de vazamento no veículo	Equipe de atendimento emergencial	Após as medidas de isolamento da área	No veículo de transporte	Inspeção visual com uso de EPIs	Para adoção de procedimentos de remoção do veículo e contenção do produto
Verificar necessidade de transferência de produto	Equipe de atendimento emergencial e órgãos participantes do plano -PAE	Após a inspeção para transferência de carga	No veículo de transporte	Através de procedimentos para transferência de cargas	Para possibilitar a remoção do veículo
Estancar os pontos de vazamento no veículo	Equipe de atendimento emergencial	Após as medidas de isolamento da área	No veículo de transporte	Inspeção visual com uso de EPIs	Para a adoção de procedimentos de retirada do veículo e contenção do produto
Construir barragens de contenção na área de entorno do acidente	Equipe de atendimento emergencial e órgãos participantes do plano	Durante o atendimento e antes do destombament o	No local da ocorrência	Utilizando recursos disponíveis na viatura ou na área próxima. Bloquear todos os sistemas de drenagem	Para reter o escoamento do produto no solo e em corpos d'água
Retirar veículo acidentado da rodovia	Transportadora, empresa e órgãos oficiais	Após inspeção no veículo e autorização dos órgãos de controle	Em local apropriado	Através de guincho, guindaste, prancha, substituição de trato	Para desobstruir a via
Acompanhar a carga até o seu destino final	Equipe de atendimento emergencial (conforme solicitação do cliente)	Final da ocorrência	No local de destino final do resíduo	Utilizar viatura equipada para atendimento emergencial, conforme relatos encaminhados a central	Garantir que o produto tenha um destino final adequado

Quadro 22: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.

(Conclusão)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE					
HIPÓTESE ACIDENTAL II: COLISÃO/ TOMBAMENTO COM VAZAMENTO					
Preencher o relatório de ocorrência de emergência	Equipe de atendimento emergencial	Após o término da situação de emergência	No local da ocorrência	Utilizar formulário no momento da ocorrência e repassar as imagens e informações a central de atendimento telefônico	Para ter informações sobre a situação emergencial que possam ajudar a corrigir falhas futuras no plano

Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Quadro 23: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.

(Continua)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE					
HIPÓTESE ACIDENTAL III: COLISÃO/ TOMBAMENTO COM INCÊNDIO/EXPLOÇÃO					
O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZ	ONDE FAZ	COMO FAZ	POR QUE FAZ
Sinalizar o acidente e isolar a área	O motorista que conduz o veículo	Imediatamente após o acidente	No local da ocorrência	Utilizando equipamento de sinalização como fita zebra, cones que faz parte do kit emergência do veículo	Para minimizar os riscos de acidentes com outros veículos e para manter a distância de pessoas
Isolar o local	O motorista que conduz o veículo, a polícia ou órgão oficial	Imediatamente após a chegada ao local	No local da ocorrência	Utilizando recursos disponíveis na viatura que reforcem a sinalização e o isolamento inicial (conforme direção dos ventos e características do produto)	Para minimizar os riscos de acidentes com outros veículos garantir a integridade física das pessoas e do meio ambiente
Informar e acionar a transportadora terceirizada ou da própria empresa	O motorista que conduz o veículo ou órgão oficial	Após ocorrer o acidente	Sistemas de comunicação dos veículos ou fontes de comunicação externas	Empresa: Fone: (48) – 2101- 4300 Transportadora: Fone: (48) – 3411-1000	Para dispor de mais recursos e assim minimizar o impacto do acidente
Acionar os órgãos de controle participantes do plano – (PAE)	Transportadora ou empresa	Imediatamente após a comunicação do acidente	Sistemas de comunicação dos veículos ou fontes de comunicação externas	Analisar fones e responsabilidades no PAE e fazer acionamentos através dos sistemas de comunicação presentes na transportadora ou na empresa	Para dispor de mais recursos e assim minimizar o impacto do acidente

Quadro 23: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.

(Continua)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE					
HIPÓTESE ACIDENTAL III: COLISÃO/ TOMBAMENTO COM INCÊNDIO/EXPLOÇÃO					
Acionar os órgãos de controle de trânsito da rodovia	Polícia rodoviária, polícia militar ou órgãos oficiais	Imediatamente após a chegada ao local	Sistemas de comunicação dos veículos ou fontes de comunicação externas	De acordo com procedimentos específicos e com o cenário apresentado	Para a segurança das equipes de atendimento
Verificar as características do produto através do nº da ONU que se encontra localizado no veículo	Aqueles que estão envolvidos no plano	Antes de uma aproximação ao veículo	No veículo de transporte	Analizando visualmente no veículo através das informações contidas nas placas de identificação do produto transportado	Para saber qual produto está sendo transportado e seu grau de periculosidade
Prestar os primeiros socorros as possíveis vítimas	Resgate/corpo de bombeiros	Após obter o conhecimento do produto e dos riscos apresentados no cenário de emergência	No local da ocorrência	Encaminhando as vítimas aos hospitais mais próximos	Para minimizar lesões e aumentar as chances de sobrevivência das vítimas
Acionar as empresas responsáveis pela distribuição de água e redes de coleta de esgotos	CENOP, transportadora ou a empresa	Após constatar o vazamento em corpos d'água	Sistemas de comunicação dos veículos ou fontes de comunicação externas	Através dos sistemas de comunicação presentes na transportadora ou na empresa	Para minimizar as possibilidades do produto escoar para corpos d'água
Analisar e indicar a direção dos ventos	A equipe responsável pelo atendimento emergencial ou órgão oficial	Imediatamente após a chegada no local do acidente	No local da ocorrência	Utilizando biruta ou outros indicadores	Prevenir a exposição de pessoas a vapores, gases e poeiras
Monitorar e desativar todas as fontes de ignição	A equipe responsável pelo atendimento emergencial	Antes de iniciar o atendimento de emergência	No veículo de transporte	Desligando chave geral do veículo e eliminando outras possíveis fontes de ignição como faíscas, cigarros etc.	Para extinguir fontes de ignição
Posicionar os extintores de incêndio	Corpo de bombeiros e equipe de atendimento emergencial	Durante o atendimento emergencial	No veículo de transporte e arredores	Posicionando os extintores a aproximadamente 5 metros do veículo	Para eliminar um possível princípio de incêndio
Combater o fogo	Corpo de bombeiros	Durante o Atendimento emergencial	No veículo de transporte e arredores	Utilizando recursos materiais disponíveis, (equipamentos e agentes extintores)	Para extinguir o fogo
Refrigerar o veículo	Corpo de bombeiros	Durante o atendimento emergencial	No veículo de transporte e arredores	Utilizando jatos de água na parte externa do tanque (caso o produto não reaja com a água). Nunca lançar água diretamente sobre as chamas	Para resfriar o veículo

Quadro 23: Ações previstas para derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte.

(Conclusão)

CENÁRIO DE EMERGÊNCIA: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE					
HIPÓTESE ACIDENTAL III: COLISÃO/ TOMBAMENTO COM INCÊNDIO/EXPLOÇÃO					
Estancar os pontos de vazamento no veículo	Equipe de atendimento emergencial	Após as medidas de isolamento da área	No veículo de transporte	Utilizando recursos materiais disponíveis no veículo como batoques, cunhas, KIT verter.	Para minimizar as possibilidades do produto escoar para corpos d'água
Construir barragens de contenção na área de entorno do acidente	Equipe de atendimento emergencial e órgãos participantes do plano	Durante o atendimento e antes do destombamento	No local da ocorrência	Utilizando recursos disponíveis na viatura ou na área próxima. Bloquear todos os meios de drenagem	Para reter possível escoamento do produto no solo e em corpos d'água
Retirar veículo acidentado da rodovia	Transportadora, empresa e órgãos oficiais	Após inspeção no veículo e autorização dos órgãos de controle	No local da ocorrência	Através de guincho, guindaste, prancha, substituição de trato	Para desobstruir a via
Acompanhar a carga até o seu destino final	Equipe de atendimento emergencial (conforme solicitação do cliente)	Final da ocorrência	No local de destino final do resíduo	Utilizar viatura equipada para atendimento emergencial, conforme relatos encaminhados a central	Garantir que o produto tenha um destino final adequado
Realizar operação de rescaldo	Corpo de bombeiros e equipe de atendimento emergencial	Final do atendimento emergencial	No local da ocorrência	Através de procedimentos específicos e utilizando recursos disponíveis	Para evitar que ressurgir novamente um princípio de fogo com incêndio
Preencher o relatório de ocorrência de emergência	Equipe de atendimento emergencial	Após o término da situação de emergência	No local da ocorrência	Utilizar formulário no momento da ocorrência e repassar as imagens e informações a central de atendimento telefônico	Para ter informações sobre a situação emergencial que possam ajudar a corrigir falhas futuras no plano

Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

5.2 FORMAÇÕES DAS BRIGADAS DE EMERGÊNCIA

Todos os brigadistas receberam um curso de Prevenção e respostas a emergências com duração de 24 horas. Para o atendimento da norma 8.2

(Preparação e respostas a emergências), foi necessária a padronização das brigadas e sua definição estrutural no Plano de Emergência.

Todos os brigadistas passaram por treinamento no Plano de Emergência, com o intuito de garantir que todos tenham conhecimento de como agir em situações de emergência.

Foi definido que todo brigadista deve ter como requisitos:

- Ser treinado a prestar primeiros socorros;
- Ser treinado no combate ao fogo;
- Ser treinado em necessidade de evacuação de áreas de risco;
- Ter discernimento da necessidade e limites da aplicação dos PS's;
- Ser calmo e não ser adverso a sangue ou exposições/lesões;
- Ter conhecimento básico sobre energia elétrica;
- Ter acesso livre a aparelhos telefônicos, rádios ou serviços alternativos e saber utilizar estes recursos de comunicações;
- Saber o local onde fica a chave geral de sua área de atuação;
- Ser treinado para desligar e/ou ligar essa chave sem que cause outros problemas;
- Ter discernimento diante da proporção do sinistro, da necessidade ou não do desligamento da energia;
- Ter liderança;
- Ter voz firme e de alto tom;
- Ter acesso e conhecimento dos recursos utilizados no isolamento;
- Ter personalidade para impedir a presença de curiosos;
- Ter conhecimento sobre a edificação;
- Ser treinado quanto aos procedimentos de evacuação específicos a sua área;
- Deverá utilizar cordões do crachá e uniforme (camiseta) com identificação em relação aos demais setores.

5.2.1 Elaboração dos treinamentos das brigadas de emergência

Os treinamentos foram elaborados e planejados visando à preparação dos brigadistas para as ações previstas no Plano de Emergência. O curso de treinamento da brigada contou com uma carga horária total de 24 horas, conforme

mostra a figura 16. Nos treinamentos, foram abordadas situações práticas e teóricas que envolvem todos os cenários de emergência, classificados como médios ou altos, no quadro de avaliação de riscos. O programa de treinamentos pode ser visto no quadro 23. Faz parte dos treinamentos: combate a incêndios (figuras 17, 18 e 19), primeiros socorros (figura 20), derramamento/vazamento de produtos perigosos (figura 21).

Quadro 24: Programa de treinamento das brigadas de emergência.

TREINAMENTO	CARGA HORÁRIA (HORAS)
Prevenção e Combate a Incêndios	8
Primeiros socorros	8
Derramamento/vazamento de produtos perigosos	8
TOTAL	24

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Figura 16: Programa de treinamento das brigadas de emergência.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Figura 17: Treinamento com extintor (CO₂) de combate a incêndio.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Figura 18: Treinamento com mangueiras de combate a incêndio.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Figura 19: Treinamento com extintor (espuma) para combate a incêndio.



SOUZA, R, M. 2016.

Figura 20: Treinamento de primeiros socorros.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Figura 21: Treinamento com derramamento de produtos perigosos.

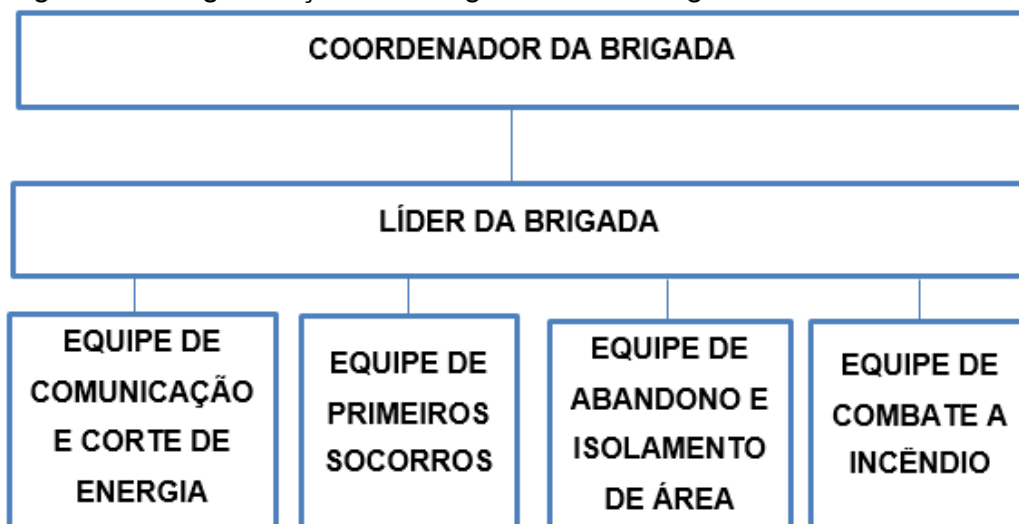


Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

5.2.2 Organização das brigadas de emergência

As brigadas foram organizadas conforme mostra a figura 22.

Figura 22: Organização das brigadas de emergência.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

5.2.2.1 Coordenador e Líder da brigada de emergência

Foram definidas como obrigações e atribuições do coordenador e do líder da brigada de emergência:

- Conhecer o Plano de Emergência;

- Conhecer o *layout* da empresa;
- Não fornecer quaisquer informações quanto a situações de sinistros à população interna ou externa (exceto membros das equipes e apoio externo);
- Conhecer as matérias-primas utilizadas em todos os processos, e suas características;
- Buscar continuamente o aperfeiçoamento próprio e de todos os integrantes das equipes;
- Comandar reuniões e promover melhorias de situações informadas;
- Inspecionar periodicamente os equipamentos disponíveis;
- Orientar e delegar atividades a cada equipe em situações de emergência;
- Participar da avaliação e atualização do Plano de Emergência;
- Zelar pelo perfeito funcionamento de todos os dispositivos que integram o sistema de emergência;
- Reportar-se à gerência, diretoria, CIPA e demais interessados sobre qualquer situação encontrada ou combatida;
- Cobrar melhorias para situações de riscos levantadas em reuniões da brigada;
- Repassar informações e comandar auxílio ao apoio externo;
- Decidir o momento em que a equipe interna deve recuar de suas investidas em situações de emergência;
- Buscar detalhes e identificação sobre o sinistro que está ocorrendo.

5.2.2.2 Equipe de comunicação e corte de energia

Para a equipe de comunicação e corte de energia, foram definidas as seguintes obrigações:

- Conhecer o Plano de Emergência;
- Zelar pela prevenção de sinistros;
- Comunicar imediatamente ao coordenador e/ou líder da brigada qualquer situação de risco identificada;
- Comparecer em reuniões da brigada, CIPA, ou demais sempre que for convocado;

- Participar de treinamentos promovidos pela empresa para sua melhoria na atuação frente a situações de sinistro, sempre que convocado;
- Apresentar-se para atuação mesmo fora de seu horário de trabalho, sempre que for solicitado;
- Formular e repassar informações de sinistros ocorridos, ou em ocorrência;
- Tranquilizar população interna e externa quanto a sinistros em ocorrência;
- Atender orientações do coordenador e/ou líder da brigada durante situações de sinistro;
- Comandar o pessoal para o desligamento de fontes de ignição ao início de qualquer situação de sinistro;
- Aguardar e orientar o melhor acesso à equipe de apoio externo;
- Zelar pelo perfeito funcionamento de todos os dispositivos disponíveis.

5.2.2.3 Equipe de primeiros socorros

Foram definidas como obrigações e atribuições da equipe de primeiros socorros:

- Conhecer o Plano de Emergência;
- Conhecer o *layout* da empresa;
- Zelar pela prevenção de sinistros;
- Não fornecer quaisquer informações quanto a situações de sinistros à população interna ou externa (exceto membros das equipes e apoio externo);
- Comunicar imediatamente ao coordenador e/ou líder da brigada qualquer situação de risco identificada;
- Comparecer em reuniões da brigada, CIPA, ou demais, sempre que for convocado;
- Participar de treinamentos promovidos pela empresa para sua melhoria na atuação frente a situações de sinistro, sempre que convocado;
- Apresentar-se para socorro mesmo fora de seu horário de trabalho, sempre que for solicitado;
- Avaliar a sua segurança e dos demais envolvidos antes de qualquer intervenção em situações de sinistro;

- Promover os primeiros socorros às vítimas de sinistros;
- Atender orientações do coordenador e/ou líder da brigada durante situações de sinistro.

5.2.2.4 Equipe de abandono e isolamento de área

Foram definidas como obrigações e atribuições da equipe abandono e isolamento de área:

- Conhecer o Plano de Emergência;
- Conhecer o *layout* da empresa;
- Zelar pela prevenção de sinistros;
- Não fornecer quaisquer informações quanto a situações de sinistros à população interna ou externa (exceto membros das equipes e apoio externo);
- Comunicar imediatamente ao coordenador ou líder da brigada sobre qualquer situação de risco identificada;
- Comparecer em reuniões da brigada, CIPA, ou demais, sempre que for convocado;
- Participar de treinamentos promovidos pela empresa para sua melhoria na atuação frente a situações de sinistro, sempre que convocado;
- Apresentar-se para atuação mesmo fora de seu horário de trabalho, sempre que for solicitado;
- Avaliar a sua segurança e de demais envolvidos antes de qualquer intervenção em situações de sinistro;
- Promover, de forma organizada e segura, a evacuação dos setores indicados pelo líder da brigada;
- Garantir que toda população que não esteja envolvida no combate ao sinistro dirija-se para local seguro;
- Tranquilizar população interna e externa quanto a sinistros em ocorrência;
- Atender orientações do coordenador e/ou líder da brigada durante situações de sinistro.

5.2.2.5 Equipe de combate a Incêndio

São obrigações e atribuições da equipe de combate a incêndio:

- Conhecer o Plano de Emergência;
- Conhecer o *layout* da empresa;
- Zelar pela prevenção de sinistros;
- Não fornecer quaisquer informações quanto a situações de sinistros à população interna ou externa (exceto membros das equipes e apoio externo);
- Comunicar imediatamente ao líder da brigada qualquer situação de risco identificada;
- Comparecer nas reuniões da brigada, CIPA, ou demais, sempre que for convocado;
- Participar de treinamentos promovidos pela empresa para sua melhoria na atuação frente a situações de sinistro, sempre que convocado;
- Apresentar-se para combate mesmo fora de seu horário de trabalho, sempre que for solicitado;
- Avaliar a sua segurança e de demais envolvidos antes de qualquer intervenção em situações de sinistro;
- Promover a prevenção e o combate a qualquer princípio de incêndio com os materiais disponíveis mais próximos;
- Atender orientações do coordenador e/ou líder da brigada durante situações de sinistro.

5.2.3 Ponto de encontro das brigadas de emergência

Sempre que for diagnosticada uma emergência, a primeira pessoa que a identificar deverá acionar o alarme de emergência, o qual avisará na portaria da empresa o local do sinistro.

Será função da portaria, identificar o local do sinistro e certificar-se da ocorrência e identificação do mesmo, antes de tocar o alarme geral, sendo que esse procedimento não poderá exceder o tempo limite de 2 minutos. Junto com o alarme geral, poderá ser acionado um painel luminoso identificando o setor de ocorrência do sinistro, ou acionar o sistema de som informando toda a população presente na empresa, o local e o tipo de sinistro que está em ocorrência.

Assim que ouvir o a alarme, todo brigadista deverá se deslocar imediatamente para o setor informado no painel luminoso ou no sistema de som. Caso o mesmo não seja acionado, os brigadistas deverão se encontrar em frente ao abrigo de extintores, conforme mostram as figuras 23 e 24, localizado na área de transferência entre o almoxarifado e a produção.

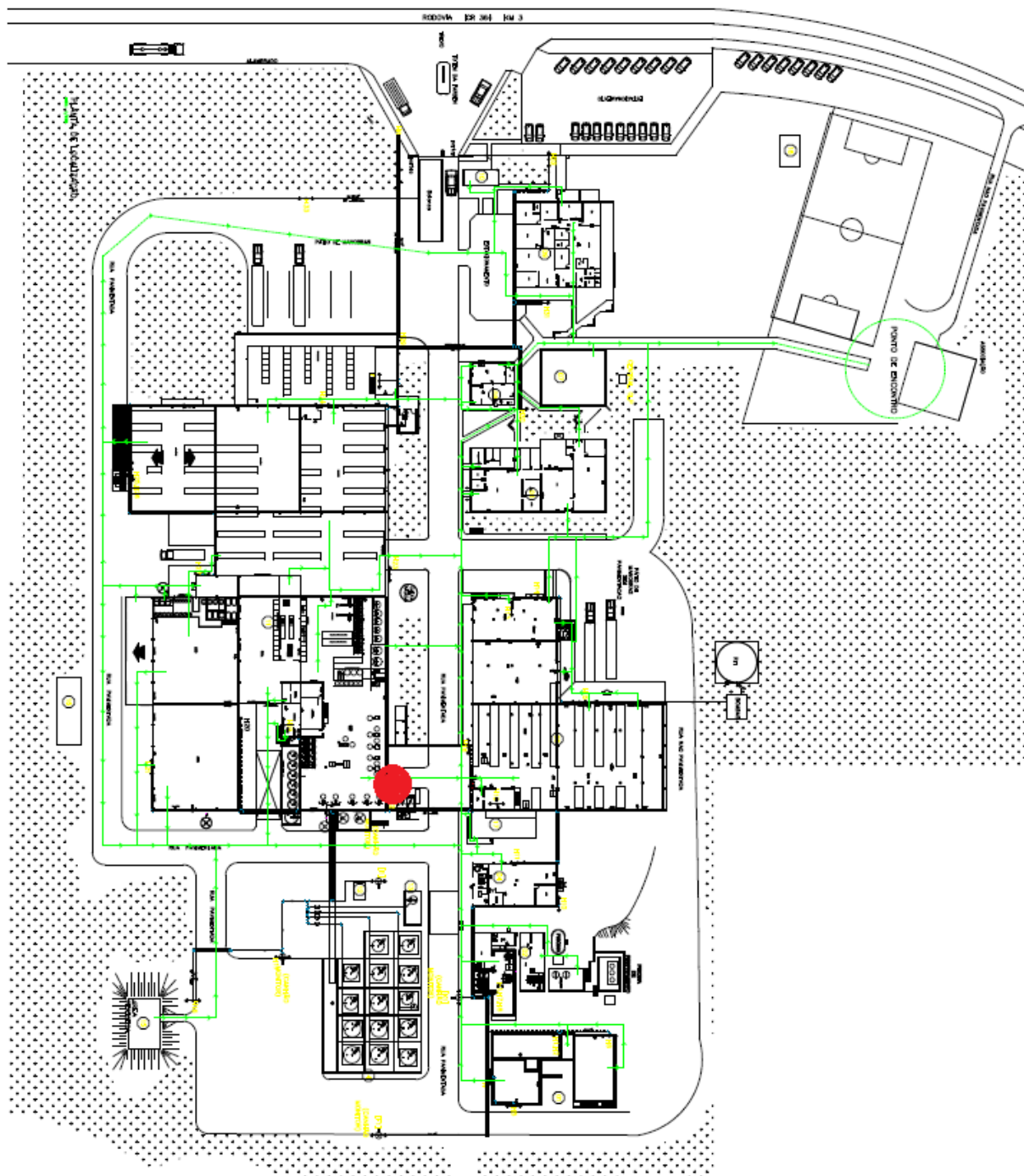
Após a identificação do tipo de sinistro, as equipes responsáveis pelo atendimento deverão deslocar-se para o local indicado, sempre sob a orientação do líder da brigada. As demais equipes deverão manter-se em local seguro aguardando orientações vindas do líder da brigada, ou de outra pessoa por ele indicada.

Figura 23: Local de encontro dos brigadistas.



Fonte: SOUZA, R, M. 2016.

Figura 24: Layout do pátio da empresa indicando o encontro dos brigadistas no ponto em vermelho.



Fonte: Dados fornecidos pela empresa, 2016.

5.2.4 Evacuação da população do cenário de emergência

Definem-se como população todos os funcionários, terceiros e visitantes que não compoñham nenhuma equipe descrita no Plano de Emergência, os quais deverão permanecer em seu local de trabalho até que seja dada orientação para

que deixem o mesmo. Ao receber a ordem de evacuação, deverão imediatamente abandonar o local, de forma organizada, não devendo em hipótese alguma retornar ao local sem que seja encerrado o estado de emergência, o qual será determinado exclusivamente pelo líder da brigada.

Em caso de necessidade de evacuar (evadir/sair) do local de trabalho, é necessário desligar os equipamentos (caso seja possível), fechar todas as portas e janelas, sem trancá-las. O local de encontro de todos os funcionários, em caso de evacuação geral da empresa, encontra-se localizada na associação, que está a uma distância de aproximadamente 300 metros do ponto mais distante das instalações da empresa.

O funcionário que estiver atendendo a terceiros deverá orientá-los a manter a calma e seguir a rota de fuga em direção ao ponto de encontro. Caso esse funcionário não componha nenhuma equipe do plano de emergência, o mesmo deverá acompanhá-lo até o local. Em se tratando de membro de qualquer equipe, o mesmo deverá solicitar que outro funcionário da empresa o acompanhe até o local seguro.

5.2.5 Sistema de comunicações

Ao iniciar o alarme de emergência no setor, cabe aos mesmos encerrar imediatamente todas as ligações em curso, deixando todas as linhas liberadas para uso e comunicação do setor que acionou o alarme, guarita/recepção e coordenador da brigada para identificar, em menor tempo possível, à natureza do sinistro.

Ao identificar o sinistro, cabe ao mesmo acionar o alarme geral, o qual dará início ao “Estado de Emergência”.

Deverá assegurar a veracidade das informações que serão repassadas aos gerentes, acionistas, comunidade e imprensa. Durante todo o estado de emergência, deverá ficar em local seguro juntamente com os demais que não estejam envolvidos no atendimento ao sinistro.

Ao iniciar o Estado de Emergência, deverá ser liberado imediatamente todo veículo que estiver aguardando ou em processo de pesagem, veículos e pessoas que estiverem aguardando liberação para sair, bem como bloquear a entrada de qualquer pessoal que não seja integrante das equipes que compõem a brigada de emergência da empresa.

Uma vez iniciado o Estado de Emergência, o mesmo se dará por encerrado somente após avaliação e liberação do coordenador da brigada.

6 ELABORAÇÃO DOS SIMULADOS

Para medir a eficiência do treinamento das brigadas, foram realizados quatro simulados previstos no Plano de Emergência. A realização dos simulados foi uma etapa muito importante para averiguar a eficácia do Plano de Emergência, tendo em vista que a melhor forma de avaliar o plano é verificar seu funcionamento em uma situação que reflete a realidade. Alguns dos simulados foram realizados pela coordenação sem o aviso prévio aos brigadistas e colaboradores, criando um elemento surpresa para que a simulação fosse mais próxima possível de uma situação real.

O planejamento dos simulados previstos no Plano de Emergência seguem nos quadros 25, 26, 27 e 28. Os cenários simulados foram os seguintes:

- Combate a incêndios;
- Primeiros socorros,
- Derramamento/vazamento de produtos perigosos;
- Derramamento/vazamento de produto perigoso no transporte.

6.1 SIMULAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS

Quadro 25: Programa de simulados para combate a incêndios.

(Continua)

PROGRAMA DE SIMULADO DE EMERGÊNCIA	
CENÁRIO: INCÊNDIO	
Atividade	Acionamento do alarme de emergência.
Recursos Materiais Disponíveis	Kit de emergência para combate a incêndios: alarmes, painel de incêndio, sinalizações de saídas de emergência da edificação, mangueiras e extintores de combate a incêndios.
Responsáveis	Willian Dordet (Técnico de Segurança do Trabalho): Acionar os alarmes de emergência e avaliar a atuação dos brigadistas e colaboradores. Lucas Michels Just (Engenheiro Ambiental/Segurança do Trabalho): Registrar a ação com imagens e avaliar a atuação dos brigadistas e colaboradores. Ricardo Milanez de Souza (Estagiário): Cronometrar o tempo que os brigadistas levam para evacuar a edificação e se reunirem no ponto de encontro das brigadas e avaliar a atuação dos brigadistas e colaboradores.

Quadro 25: Programa de simulados para combate a incêndios.

(Conclusão)

PROGRAMA DE SIMULADO DE EMERGÊNCIA	
CENÁRIO: INCÊNDIO	
Verificar	Se os equipamentos de segurança como alarmes, sinalizações de saídas de emergência da edificação, painel de incêndio estão em perfeito estado de funcionamento; Se a evacuação da edificação pela população foi realizada de forma correta; A atuação da brigada no deslocamento até o local de encontro; As ações de combate a incêndio; O desligamento da energia elétrica; O acionamento da bomba d'água.
Avaliar	O tempo gasto e a eficiência na evacuação da edificação pela população; O tempo gasto pela brigada de emergência até se deslocarem ao local de encontro; O tempo gasto pela brigada de emergência até se deslocarem ao local do incêndio; A eficiência das ações da brigada de emergência.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

A simulação de incêndio ocorreu no pavilhão I do setor de produção de tintas. O técnico de segurança do trabalho acionou o alarme de incêndio na central, sem aviso prévio aos colaboradores e brigadistas, fazendo com que o simulado ocorresse o mais próximo da realidade.

Com o toque do alarme, os brigadistas realizaram o procedimento de evacuação da edificação, conforme mostra a figura 24, reunindo-se no local de encontro das brigadas. Em seguida, detectaram no painel de incêndio o suposto local que estaria ocorrendo a emergência.

Figura 25: Brigadistas evacuando a edificação ao ouvir o alarme de incêndio.



Fonte: JUSTI, L, M. 2016.

No planejamento do simulado, foi definido que o painel de incêndio indicaria o setor de expedição como sendo o local que ocorreria o incêndio. Ao detectarem o local, os brigadistas se dirigiram rapidamente e montaram as mangueiras de combate a incêndio, conforme mostra a figura 25, e iniciaram a simulação de incêndio.

Figura 26: Atuação dos brigadistas na simulação de combate a incêndio com mangueiras.



Fonte: JUSTI, L, M. 2016.

6.1.1 Avaliação do simulado de combate incêndio

A equipe da brigada de emergência obteve uma boa atuação no simulado de combate a incêndio. O procedimento de evacuação da edificação, encontro da brigada e montagem das mangueiras foram feitos com eficiência, e os tempos cronometrados foram:

- Encontro dos brigadistas: 2 minutos e 10 segundos;
- Montagem das linhas para combate a incêndio: 1 minuto e 50 segundos;
- Combate a incêndio: 5 minutos;
- Evacuação total da planta: 2 minutos 45 segundos.

6.2 SIMULAÇÃO DE PRIMEIROS SOCORROS

Quadro 26: Programa de simulado para primeiros socorros.

PROGRAMA DE SIMULADO DE EMERGÊNCIA	
CENÁRIO: ACIDENTE COM QUEDA EM ALTURA	
Atividade	Selecionar um colaborador para encenar o papel de vítima de um acidente de trabalho e prestar todo o atendimento inicial com o kit de primeiros socorros disponível na empresa.
Recursos Materiais Disponíveis	Kit de emergência para primeiros socorros.
Responsáveis	Willian Dordet (Técnico de Segurança do Trabalho): Avaliar a atuação dos brigadistas. Lucas Michels Just (Engenheiro Ambiental/Segurança do Trabalho): Registrar a ação com imagens e avaliar a atuação dos brigadistas. Ricardo Milanez de Souza (Estagiário): Cronometrar o tempo em que os brigadistas realizam o atendimento à vítima e avaliar a atuação dos brigadistas.
Verificar	O cenário que ocorreu o acidente; O isolamento e interdição do local; A comunicação da ocorrência aos técnicos de segurança e brigadistas.
Avaliar	O tempo gasto e a eficiência da equipe de primeiros socorros no atendimento à vítima; Se os recursos materiais disponíveis são suficientes para o atendimento à ocorrência; A eficiência das ações da brigada de emergência.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

A simulação de primeiros socorros ocorreu no pavilhão I, no setor de expedição. A equipe de brigadistas foi informada do simulado e iniciaram as buscas pela vítima no local informado pelo técnico de segurança. Chegando ao local onde se encontrava a vítima (figura 27), os brigadistas se depararam com um cenário de queda em altura e iniciaram os procedimentos de primeiros socorros, utilizando os equipamentos disponíveis como maca, luvas, colar cervical, ataduras e todos os conhecimentos necessários para prestar um atendimento eficiente à vítima.

Após estar imobilizada, a vítima foi transportada para fora das dependências da empresa conforme mostra a figura 28.

Figura 27: Brigadistas prestando os primeiros socorros ao encontrarem a vítima.



Fonte: JUSTI, L, M. 2016.

Figura 28: Vítima sendo transportada para fora das dependências da empresa.



Fonte: JUSTI, L, M. 2016.

6.2.1 Avaliação do simulado de primeiros socorros

Na realização do simulado, os brigadistas agiram com bastante eficiência, aplicando, corretamente, todas as técnicas necessárias para um bom atendimento inicial às vítimas de acidentes sofridos por queda em altura. O kit de primeiros socorros estava com todos os equipamentos e acessórios necessários para o atendimento à vítima. Os tempos cronometrados foram:

- Encontro da vítima: 45 segundos.
- Imobilização e transporte da vítima para a área externa: 7 minutos e 45 segundos.

6.3 SIMULAÇÃO DE DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS

Quadro 27: Programa de simulado para derramamento/vazamento de produtos perigosos.

PROGRAMA DE SIMULADO DE EMERGÊNCIA	
CENÁRIO: DERRAMAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS	
Atividade	Efetuar o derramamento de uma substância líquida no chão da fábrica de resinas.
Recursos Materiais Disponíveis	Kit de emergência para vazamento de produtos.
Responsáveis	Willian Dordet (Técnico de Segurança do Trabalho): Avaliar a atuação dos brigadistas/colaboradores; Lucas Michels Just (Engenheiro Ambiental/Segurança do Trabalho): Registrar a ação com imagens e avaliar a atuação dos brigadistas/colaboradores; Ricardo Milanez de Souza (Estagiário): Cronometrar o tempo que os brigadistas/colaboradores levaram para recolher o produto do chão e avaliar a atuação dos brigadistas/colaboradores.
Verificar	O tipo de resíduo; O local e a dimensão do derramamento; Se houve ou não escoamento do produto perigoso para canais de drenagem; O kit para contenção de derramamento de produtos perigosos.
Avaliar	O tempo gasto e a eficiência da equipe de brigadistas/colaboradores na contenção do derramamento e limpeza do local; Se os recursos materiais disponíveis são suficientes para o atendimento à ocorrência; A disposição final do resíduo perigoso.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

A simulação de vazamento de produtos perigosos ocorreu na fábrica de resinas, no andar térreo. A equipe que estava operando naquele turno foi informada que ocorreria a simulação.

O único material absorvente que é utilizado na fábrica de resinas é a serragem, que fica armazenada em bombonas, conforme mostra a figura 29.

Como produto perigoso foi derramado água, em quantidade considerável, no chão do setor térreo da fábrica de resinas conforme mostra a figura 30.

Figura 29: Bombona contendo serragem.



Fonte: JUSTI, L, M. 2016.

Figura 30: Água derramada no chão da fábrica simulando produto perigoso.



Fonte: JUSTI, L, M. 2016.

Ao serem informados do derramamento, os colaboradores, munidos de equipamentos de proteção individual (EPI) iniciaram rapidamente a contenção do produto com o kit de emergência disponível, conforme mostra a figura 31.

Figura 31: Colaborador contendo o derramamento do produto perigoso com serragem.



Fonte: JUSTI, L, M. 2016.

O resíduo recolhido foi acondicionado em uma embalagem apropriada (figura 32) para ser descartado em local adequado. O tempo de cronometragem foi de 4 minutos e 35 segundos.

Figura 32: Resíduo perigoso recolhido do chão da fábrica.



Fonte: JUSTI, L, M. 2016.

6.3.1 Avaliação do simulado de derramamento/vazamento de produtos perigosos

Os colaboradores agiram com rapidez e eficiência na realização deste simulado, utilizando os equipamentos básicos de segurança para lidar com este tipo de situação. O produto foi recolhido e acondicionado de maneira correta, sendo, em seguida, descartado como produto perigoso.

Foi observado que o kit de emergência para derramamento/vazamento de produtos perigosos poderia conter mais materiais, como toalhas absorventes, areia, absorventes sintéticos, dentre outros recursos úteis nestes casos. A equipe de segurança e meio ambiente informou que vai adquirir estes materiais para compor seu kit de derramamento/vazamento de produtos perigosos.

6.4 SIMULAÇÃO DE DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRANSPORTE

Quadro 28: Programa de simulado para derramamento/vazamento de produto perigoso no transporte.

PROGRAMA DE SIMULADO DE EMERGÊNCIA	
CENÁRIO: DERRAMAMENTO/VAZAMENTO DE PRODUTOS PERIGOSOS	
Atividade	O condutor do veículo deve utilizar os equipamentos de segurança (EPI) e de emergência para isolar e sinalizar a área em torno do caminhão, simulando um acidente com produtos perigosos.
Recursos Materiais Disponíveis	Kit de emergência para transporte de produtos perigosos disponíveis no veículo.
Responsáveis	Willian Dordet (Técnico de Segurança do Trabalho): Avaliar a atuação do condutor do veículo. Lucas Michels Just (Engenheiro Ambiental/Segurança do Trabalho): Registrar a ação com imagens e avaliar a atuação condutor do veículo. Ricardo Milanez de Souza (Estagiário): Cronometrar o tempo que o condutor leva para realizar todo a atuação do condutor do veículo.
Verificar	Se os equipamentos de emergência estão completos e em locais de fácil acesso; A utilização do kit de emergência pelo condutor do veículo. Se o isolamento e sinalização da área estão em conformidade com o plano de emergência.
Avaliar	O tempo gasto pelo condutor do veículo e a eficiência na utilização do kit de segurança e de sinalização/isolamento da área; A eficiência do condutor do veículo na utilização do kit de emergência; Se os recursos materiais disponíveis atendem as necessidades da situação de emergência; Se o condutor sabe lidar em uma situação de emergência.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

A simulação de derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte ocorreu no pátio da empresa, próximo aos tanques. O colaborador, condutor de um veículo do tipo caminhão tanque que presta serviço terceirizado à empresa foi selecionado aleatoriamente para participar do simulado.

Foi proposto na simulação que o condutor do veículo utilizasse o kit de emergência do caminhão para isolar a área onde supostamente teria ocorrido um acidente envolvendo o derramamento/vazamento de um produto perigoso.

A figura 33 mostra o momento em que o condutor do veículo, já utilizando o seu kit de segurança, inicia o procedimento de isolamento da área.

Figura 33: Condutor do veículo preparando o isolamento da área.



Fonte: JUSTI, L, M. 2016.

Para isolar a área do suposto cenário de emergência, o condutor do veículo acabou se esquecendo de utilizar os cones, conforme mostra a figura 34, o que significa que o local não recebeu a sinalização adequada, podendo contribuir para que outros acidentes viessem a ocorrer. O tempo de cronometragem foi de 10 minutos.

Figura 34: Condutor do veículo após realizar os procedimentos de segurança em um cenário de emergência.



Fonte: JUSTI, L, M. 2016.

6.4.1 Avaliação do simulado de derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte

O condutor do veículo agiu com boa eficiência e consciência na utilização rápida e correta dos EPI's do kit de emergência disponíveis no veículo. No entanto, no isolamento da área não houve a utilização dos cones de sinalização que estavam disponíveis no kit de emergência do veículo. O condutor acabou se esquecendo deste procedimento, sendo posteriormente informado da utilização correta destes itens de segurança pelo técnico de segurança do trabalho.

7 CONCLUSÕES

Através do conhecimento do processo produtivo da empresa e com a elaboração da matriz de riscos, foi possível mensurar e identificar as situações emergenciais mais críticas encontradas em cada aspecto. A utilização do quadro de avaliação dos riscos ambientais identificou os riscos, classificando-os, o que contribuiu para o conhecimento dos principais cenários de emergência que podem vir a ocorrer na empresa objeto do estudo. A metodologia utilizada foi de extrema importância para que os objetivos pudessem ser atingidos.

A norma ISO 14001, que trata do requisito Preparação e resposta a emergências, foi utilizada como base para a implantação dos treinamentos, simulados e avaliação dos simulados, e serve como uma importante ferramenta de gestão para as empresas que querem ter atitudes mais responsáveis frente à segurança do meio ambiente e, por consequência, de seus colaboradores e da sociedade em geral.

Os simulados foram muito importantes para avaliar a atuação dos brigadistas e participantes do plano. Houve muito empenho dos técnicos envolvidos em averiguar se realmente o plano, e outras medidas já adotadas na empresa, estavam sendo realmente seguidas pelos brigadistas e colaboradores.

Os brigadistas e colaboradores demonstraram muita técnica no combate a incêndio, primeiros socorros, derramamento/vazamento de produtos perigosos, derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte. O treinamento com a carga horária total de 24 horas foi muito importante para esclarecer dúvidas e ajudar corrigir falhas para que melhorias futuras sejam realizadas na estrutura da brigada.

Na simulação de combate a incêndio, a equipe demonstrou muita eficiência, eliminando rapidamente os focos com a utilização dos extintores apropriados para cada situação. Todos os procedimentos foram corretamente realizados e um bom tempo foi atingido na realização da operação. A mesma eficiência foi obtida na simulação de primeiros socorros, onde foi prestado um bom atendimento no resgate à vítima. Nessas situações, o atendimento e o tempo de transporte da vítima são essenciais para garantir que a mesma não venha sofrer maiores lesões até ser conduzida à ambulância. A empresa relatou muitos acidentes com queda em altura, portanto, foi recomendado tomar providências com o

Engenheiro de Segurança responsável pela empresa, no sentido de criar um programa específico de treinamento para trabalho em altura. No simulado de derramamento/vazamento de produtos perigosos, uma forma simples e eficaz como a utilização da serragem pode ajudar a conter um acidente desta espécie. Foi proposto à empresa que adquirisse outros recursos, como toalhas absorventes, por exemplo, para ser utilizada em situações nas quais a serragem pode não ser tão eficaz. No simulado de derramamento/vazamento de produtos perigosos no transporte, o condutor do veículo demonstrou conhecer bem os equipamentos de seu kit de emergência. O kit estava completo, tudo como exige a norma NBR 9734/9735 para transporte de produtos perigosos, químicos e derivados de petróleo. O condutor do veículo esqueceu apenas de sinalizar o local do suposto acidente com os cones, que pode ser considerado uma falha grave e causar acidentes em uma situação realística. O condutor foi orientado pela equipe de avaliadores a sempre utilizar os cones de sinalização em caso de emergência.

A realização deste trabalho demonstra que muita coisa pode e deve ser feita para melhorar a segurança nas empresas, em especial aquelas que manipulam produtos perigosos. O grupo de brigadistas, colaboradores, a equipe de técnicos e engenheiros de segurança e meio ambiente demonstrou muita força de vontade na realização de todas as atividades, se comprometendo em corrigir falhas e trabalhar no sentido de obter a melhoria contínua no Plano de Emergência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14.001:** Sistema de Gestão Ambiental – requisitos e orientações para uso. Rio de Janeiro, 2015.

ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Segurança na armazenagem, manuseio e transporte de produtos perigosos:** gerenciamento de emergência química. 2. ed. Rio de Janeiro: Gerenciamento verde. 2005.

ASSUMPÇÃO, Luiz Fernando Joly. **Sistemas de gestão ambiental:** manual prático para implementação de SGA e Certificação ISO 14.001. 2. ed. Curitiba, 2007.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial:** conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Editora Saraiva, 2004.

BORELLI, E. **Sustentabilidade e riscos ambientais na indústria química.** São Paulo: PUC, 2011. Disponível em: <http://www.pucsp.br/eitt/downloads/ix_ciclo/IX_Ciclo_2011_Artigo_Elizabeth_Borelli.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2016.

BRASIL. Decreto no 5098, de 3 de junho de 2004. Dispõe sobre a criação do plano nacional de prevenção, preparação e resposta rápida a emergências ambientais com produtos químicos perigosos - P2R2, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**; Brasília, DF, 3 jun. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5098.htm>. Acesso em: 20 mar. 2016.

CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. **ISO 14001:** manual de implantação. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Risco de Origem Tecnológica** – Método para decisão e termos de referência. Norma Técnica. 2. ed. São Paulo, 2011.

CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Emergências Químicas.** Disponível em: <<http://emergenciasquimicas.cetesb.sp.gov.br/tipos-de-acidentes/industrias-de-armazenamentos/introducao-industrias-de-armazenamentos/>>. Acesso em: 07 mar. 2016.

CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Guia técnico Ambiental Tintas e Vernizes.** São Paulo, 2008. 70 p. Disponível em: <<http://consumosustentavel.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2013/11/tintas.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2016.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental:** princípios e práticas. 5. ed. São Paulo: Gaia, 1998. 400 p.

FAZENDA, J.M.R. **Tintas e Vernizes:** Ciência e tecnologia. 5 ed. São Paulo: ABRAFAT, 2009.

FERREIRA, C. E. C. **Acidentes com Motoristas no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos**. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v17n2/a08v17n2.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2016. 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, A.S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2016.

HARRINGTON, H James; KNIGHT, Alan. **A Implantação da ISO 14000**: como atualizar o sistema de gestão ambiental com eficácia. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

INMETRO. **Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial**. 2016. Disponível em: < [http:// www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br) >. Acesso dia 03 de maio de 2016.

LENARDÃO Eder João, et al. "**Green chemistry**" - Os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. *Química Nova*, São Paulo, Vol. 26, nº1, jan. /fev. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422003000100020&script=sci_arttext>. Acesso em: 16 mar. 2016.

MMA – Ministério de Meio Ambiente. **Segurança Química/Emergências Ambientais**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/emergencias-ambientais>>. Acesso em: 07 mar. 2016.

MOREIRA, Maria Suely. **Estratégia e implantação de sistema de gestão ambiental modelo ISO 14000**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

PELICIONE, M. C. F; JUNIOR A.P. **Educação ambiental em diferentes espaços**. São Paulo: Ed. Cepema Signus, 2007.

P2R2 – Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida à Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_p2r2_1/_arquivos/livro_2007_106.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2016.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia Científica**. Paracambi: FAETEC/IST, 2007. 40 p. Disponível em: <http://unisc.br/porta1/upload/com_arquivo/metodologia_cientifica.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2016.

SÁNCHEZ, Luís Enrique. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SAVARIZ, Manoelito Carlos. **Manual de Produtos Perigosos**. 3. ed. Porto Alegre: Editora Sagra Luzzatto, 2002.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **ISO 14001**: Sistemas de Gestão Ambiental: implantação objetiva e econômica. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

SHREVE, Randolph Norris; JOSEPH A. Brink Jr. **Indústria de processos químicos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara. Editora Koogan, 2008.

SILVEIRA, D. T; CÓRDOVA, F.P. A pesquisa científica. In: GERHART, T.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 120 p. Disponível em: <www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2016.

TIBOR, Ton; FELDMAN, Ira. **ISO 14000**: Um guia para as novas normas de gestão ambiental. São Paulo: Editora Futura, 1996.

VALLE, C.E. **Como se preparar para as normas ISO 14000**: qualidade ambiental. 2. ed. São Paulo: Ed. Pioneira, 1996.

VEYRET, Yvette. **Os riscos**: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.

ANEXOS

ANEXO 1 – NR 9 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA

O PPRA, que independe do número de empregados, estabelece a necessidade de medidas de prevenção quanto à saúde e integridade do trabalhador, sendo importante uma avaliação dos riscos que os locais de trabalho possam oferecer, considerados os agentes químicos e biológicos (no caso do condomínio presentes nos produtos utilizados na limpeza e no tratamento de piscinas), bem como na intensidade de monóxido de carbono nos subolos utilizados como garagem, e dos agentes físicos (gás, eletricidade), elevadores, portões, escadas, rampas, iluminação etc., que, em razão de sua impropriedade, estado de conservação ou de sua condição, possam causar danos à saúde do trabalhador.

O PPRA tem diversas fases e recomenda-se a elaboração de um laudo inicial por profissional da área de segurança no trabalho. Este laudo registrará a antecipação do reconhecimento dos riscos existentes, e, no caso de não serem identificados, dispensará as demais etapas, resumindo-se apenas num relatório de registro e divulgação dos dados recolhidos.

A comprovação de existência de riscos, obrigará o prosseguimento do programa nas fases seguintes com avaliação, controle, implantação de medidas corretivas e monitoramento dos riscos.

1.1 - DO OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO:

1.1.1 - Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do programa de prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando a preservação de saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

1.1.2 - As ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores, sendo sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle.

1.1.2.1 - Quando não foram identificados riscos ambientais nas fases de antecipação ou reconhecimento, descritas nos itens 1.3.2 e 1.3.3, o PPRA poderá resumir-se às etapas previstas nas alíneas "a" e "l" de subitem 1.3.1.

1.1.3 - O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo de preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas Normas Regulamentadoras, em especial com o Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional - PCMSO previsto na NR-7.

1.1.4 - Esta NR estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observadas na execução do PPRA, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

1.1.5 - Para efeito desta NR consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos, existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

1.1.5.1 - Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações não ionizantes, radiações ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom.

1.1.5.2 - Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

1.1.5.3 – Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

1.2 - DA ESTRUTURA DO PPRA

1.2.1 - O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- b) estratégia e metodologia de ação;
- c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
- d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

1.2.1.1 - Deverá ser efetuada, sempre que necessário • pelo menos uma vez ao ano, uma análise global do PPRA. Ao do seu desenvolvimento • realização dos ajustes necessários • estabelecimento de novas metas • prioridades.

1.2.2 - O PPRA deverá estar descrito num documento base contendo todos os aspectos estruturais constantes do item 1.2.1.

1.2.2.1 - O documento base e suas alterações e complementações deverão ser apresentados e discutidos na CIPA, quando existente na empresa, de acordo com a NR-5, sendo sua cópia anexada ao livro de atas desta Comissão.

1.2.2.2 - O documento-base e suas alterações deverão estar disponíveis de modo a proporcionar o imediato acesso às autoridades competentes.

1.2.3 - O cronograma previsto no item 9.2,1 deverá indicar claramente os prazos para o desenvolvimento das etapas e cumprimento das metas do PPRA.

1.3 - DO DESENVOLVIMENTO DO PPRA

1.3.1 - O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:

- a) antecipação e reconhecimentos dos riscos;
- b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- e) monitoramento da exposição aos riscos;
- f) registro • divulgação dos dados.

1.3.1.1 - A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderão ser feitas pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nesta NR.

1.3.2 - A antecipação deverá envolver a análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificação dos já existentes, visando identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação.

1.3.3 - O reconhecimento dos riscos ambientais deverá conter os seguintes itens, quando aplicáveis:

- a) a sua identificação;
- b) a determinação e localização das possíveis fontes geradoras;
- c) a identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho;
- d) a identificação das funções e a determinação do número de trabalhadores expostos;
- e) a caracterização das atividades e do tipo de exposição;
- f) a obtenção de dados existentes na empresa que indiquem possível comprometimento com a saúde decorrente do trabalho;
- g) os possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica;
- h) a descrição das medidas de controle já existentes.

1.3.4 - A avaliação quantitativa deverá ser realizada sempre que necessária para:

- a) comprovar o controle da exposição ou a inexistência dos riscos identificados na etapa de reconhecimento;
- b) dimensionar a exposição dos trabalhadores;
- c) subsidiar o equacionamento das medidas de controle.

1.3.5 - DAS MEDIDAS DE CONTROLE

1.3.5.1 - Deverão ser adotadas as medidas necessárias e suficientes para a eliminação, a minimização ou o controle dos riscos ambientais sempre que forem verificadas uma ou mais das seguintes situações:

- a) identificação, na fase de antecipação, de risco potencial à saúde;
- b) constatação, na fase de reconhecimento, de risco evidente à saúde;
- c) quando os resultados das avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR-15 ou, na ausência destes, os valores de limites de exposição ocupacional adotados pela ACGIH - *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*, ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos;
- d) quando, através de controle médico da saúde, ficar caracterizado o nexo causal entre danos observados na saúde dos trabalhadores e a situação de trabalho a que eles ficam expostos.

1.3.5.2 - O estudo, desenvolvimento e implantação de medidas de proteção coletiva deverá obedecerá seguinte hierarquia:

- a) medidas que eliminem ou reduzam a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde;
- b) medidas que previnam a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho;
- c) medidas que reduzem os níveis ou a concentração desses agentes no ambiente de trabalho.

1.3.5.3 - A implantação de medidas de caráter coletivo deverá ser acompanhada de treinamento dos trabalhadores quanto aos procedimentos que assegurem a sua eficiência e de informação sobre as eventuais limitações de proteção que ofereçam.

1.3.5.4 - Quando comprovado pelo empregador ou instituição a inviabilidade técnica de adoção de medidas de proteção coletiva, ou quando estas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas, obedecendo-se a seguinte hierarquia:

- a) medidas de caráter administrativo ou de: organização do trabalho;
- b) utilização de equipamento de proteção individual - EPI.

1.3.5.5 A utilização de EPI no âmbito do programa deverá considerar as Normas Legais e Administrativas em vigor e envolver, no mínimo:

- a) seleção do EPI adequado tecnicamente ao risco a que o trabalhador está exposto e à atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto oferecido segundo avaliação do trabalhador usuário;
- b) programa de treinamento dos trabalhadores quanto à sua correta utilização e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece;
- c) estabelecimento de normas ou procedimentos para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI, visando garantir as condições de proteção originalmente estabelecidas;
- d) caracterização das funções ou atividades dos trabalhadores, com a respectiva identificação dos EPIs utilizados para os riscos ambientais.

1.3.5.6 - O PPRA deve estabelecer critérios e mecanismos de avaliação da eficácia das medidas de proteção implantadas considerando os dados obtidos nas avaliações realizadas e no controle médico de saúde previsto na NR-7.

1.3.6 - DO NÍVEL DE AÇÃO

1.3.6.1 - Para os fins desta NR considera-se nível de ação o valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas de forma a minimizar a

probabilidade de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição. As ações devem incluir o monitoramento periódico da exposição, a informação aos trabalhadores e o controle médico.

1.3.6.2 - Deverão ser objeto de controle sistemático as situações que apresentem exposição ocupacional acima dos níveis de ação, conforme indicado nas alíneas que seguem:

a) para agentes químicos, a metade dos limites de exposição ocupacional considerados de acordo com a alínea "c" do subitem 1.3.5.1;

b) para o ruído, a dose de 0,5 (dose superior a 50%), conforme critério estabelecido na NR-15, Anexo 1, item 6.

1.3.7 - DO MONITORAMENTO

1.3.7.1 - Para o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle, deve ser realizada uma avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando a introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário.