

EMERGERE

08

JUN - 2024

Ano 4



DINOS Group, uma Associação de Especialistas em Controle de Emergências do Brasil.

WWW.DINOSGROUP.COM.BR



Sobre o **DINOS Group**

O **DINOS Group** é uma Associação, oficialmente denominada de **Associação de Especialistas em Controle de Emergências do Brasil** isenta de caráter político, religioso, filosófico, ideológico, comercial ou racial.

O principal objetivo de nossa Associação é o de integrar os diversos profissionais do Brasil, possibilitando estudos, desenvolvimento tecnológico e treinamentos de assuntos referentes às áreas de Controle de Emergências, objetivando aprimorar as ações e promover o intercâmbio e difusão de experiências neste campo, bem como servir de apoio às entidades públicas e privadas nos assuntos pertinentes.

Aproximadamente uma centena de profissionais, de todas as partes do Brasil, com as mais diversas especialidades, fazem parte deste seleto grupo.

Nossa **oitava edição.**

Esta é nossa primeira publicação de 2024, a oitava edição e o quarto ano em que a Associação de Especialistas em Controle de Emergências do Brasil - **DINOS Group** compartilha temas técnicos e estudos de casos, oferecendo *insights* sobre as melhores práticas no segmento de controle de emergências.

Através de uma abordagem multidisciplinar, a **Revista Emergere** contribui significativamente para o desenvolvimento, difusão e aperfeiçoamento de profissionais e equipes, promovendo a troca de conhecimento entre especialistas e fortalecendo as redes de relacionamento e contatos dedicados a essa importante área de atuação.

Boa leitura.

Obrigado a todos!



Você pode mandar suas dúvidas, sugestões de pautas e comentários para a redação da Revista Emergere, pelo email: revista@dinosgroup.com.br



Mensagem do **Presidente**

Prezados leitores e amigos da revista **Emergere**, é com grande satisfação que me dirijo a vocês como presidente da Associação de Especialistas em Controle de Emergências do Brasil. Neste momento de reflexão e compartilhamento de conhecimento, gostaria de enfatizar a importância da preparação contínua e do desenvolvimento de habilidades em resposta a emergências. Vivemos em um mundo onde os desafios são constantes e as emergências podem surgir quando menos esperamos. Por isso, a capacitação e a prontidão das equipes de resposta são fundamentais para garantir a segurança e o bem-estar da população. Nossa Associação tem se dedicado a promover diversas atividades que visam aprimorar as técnicas e estratégias de controle e gestão de emergências. Acreditamos que o compartilhamento de experiências e melhores práticas é vital para o crescimento profissional e a eficácia das operações em situações críticas.

Como parte de nosso compromisso com a excelência, estamos sempre em busca de inovações e tecnologias que possam auxiliar no gerenciamento de crises. Ferramentas tecnológicas avançadas são essenciais para um atendimento eficaz as emergências, e a capacitação em seu uso é um dos pilares para o sucesso das operações de resposta.

Encerro esta mensagem reiterando o nosso compromisso com a segurança, a saúde e a proteção do meio ambiente. A Associação de Especialistas em Controle de Emergências do Brasil - **DINOS Group** continuará a trabalhar incansavelmente para promover a excelência na gestão de emergências. Convido todos vocês a se juntarem a nós nesta missão, participando de nossos eventos e contribuindo com suas valiosas experiências.

Juntos, podemos fazer a diferença e construir um futuro mais seguro para todos.

Contamos sempre com todos.

Grande abraço e boa leitura.

João Carlos Hermenegildo (Chuca)

Presidente do DINOS Group



Direção Executiva DINOS Group



João Carlos Hermenegildo
(Chuca)
Presidente



Rubens César Perez
Vice-presidente



Edson Haddad
Diretor Administrativo



João Luiz Correa Leite
Diretor Técnico



Hamilton da Silva Coelho Filho
Diretor Financeiro



Cláudio Alves Galante Junior
Diretor de Relações Públicas



CONTEÚDO

- 1 Nossa oitava edição
- 2 Mensagem do Presidente
- 3 Direção Executiva **DINOS Group**
- 5 Os Desafios da Implantação de uma Gestão de Emergência na Construção Civil Pesada
- 8 A Inteligência Artificial como Aliada na Gestão de Emergências
- 11 Proposta para Elaboração de um Sistema Nacional Georreferenciado para Registro de Emergências Químicas e Radiológicas
- 14 “Estão falando de um tal de QBRNe”
- 17 Segurança com Produtos Químicos em Casa
- 22 PAM - JF Plano de Auxílio Mútuo
- 25 Monitoramento de SSMA em Áreas de Risco Utilizando Tecnologia IoT - *Smart Badges*
- 27 Mudanças Climáticas, Energias Renováveis e Riscos Associados
- 32 Defesa Pessoal e SAMU
- 33 Espaço PAM & RINEM

Os Desafios da Implantação de uma Gestão de Emergência na Construção Civil Pesada



Altair Gonzaga de Souza

INTRODUÇÃO:

A construção civil pesada, especialmente em projetos de grande envergadura como a construção de pontes ferroviárias e rodoviárias, apresenta uma complexidade elevada. O estudo de caso abordado nessa matéria envolve a implantação de um novo e complexo projeto no interior do Pará, visando a construção de duas pontes sobre o rio Tocantins sendo uma ferroviária e outra rodoviária.

Para este projeto estima-se um pico de aproximadamente 2.500 trabalhadores durante a fase de construção. Entre as principais características destacam-se:

- 2,3 km de pontes (1 rodoviária e 1 ferroviária);
- 41 pilares e 2 encontros, totalizando 42 vãos cada ponte;
- 8 km de duplicação ferroviária;
- 31 km de construção de alças rodoviárias.

A implantação do projeto compreende as seguintes fases:

- Montagem de 4 canteiros;
- Terraplanagem;
- Fundação (terra e água);
- Fabricação de Pré Moldados;
- Blocos (terra e água);
- Pilares (terra e água);
- Superestrutura Ferroviária (Montagem metálica);
- Superestrutura Ferroviária (Empurre metálica);
- Superestrutura Rodoviária (Fabricação de caixão pré moldado);
- Superestrutura Rodoviária (Empurre de caixão pré moldado);
- Superestruturas (Serviços complementares).

Ainda na fase de licitação para contratação da empresa responsável pela implantação desse projeto, muitos fatores foram considerados, porém o diferencial competitivo que prevaleceu em relação a escolha da empresa vencedora, foi a proposta que apresentou a

metodologia executiva com as melhores medidas de engenharia e a menor exposição do homem ao risco, sendo um fator decisivo na escolha da proposta vencedora.



Figura 1: Visão aérea parcial do projeto

GESTÃO DE RISCOS E IDENTIFICAÇÃO DE CENÁRIOS ACIDENTAIS:

A gestão de riscos é crucial para a identificação de cenários acidentais, utilizando ferramentas como BOW TIEs, estes cenários estão diretamente relacionados aos procedimentos de resposta a emergências.

A aplicação de técnicas de análise de riscos antes da implantação de um projeto dessa magnitude é uma etapa fundamental para garantir a correta identificação e proposição de medidas para redução e gerenciamento do risco técnico residual, presente durante a execução das atividades de implantação.

O gerenciamento de riscos é estabelecido por meio da caracterização de cenários de riscos, suas causas e os respectivos controles, preventivos e mitigatórios, visando a minimização de eventos indesejados e dos respectivos impactos junto aos empregados, próprios e terceiros, comunidades nas áreas de influência do projeto, ao meio ambiente, aos ativos e à reputação da empresa.

Para o projeto alvo desse artigo, foi utilizada a metodologia BOW TIE, que é uma maneira esquemática e simples de descrever e analisar os

caminhos de um cenário, bem como suas barreiras preventivas e mitigadoras. Nota-se que para os processos, etapas e atividades da construção civil pesada essa metodologia torna-se uma ferramenta útil para auxiliar a análise de riscos em processos não-industriais (incluindo riscos ocupacionais e de negócios). Como resultado da sua aplicação obtém-se um melhor entendimento de Eventos Materiais Indesejados (MUEs), compreendendo como os mesmos podem ocorrer, para que as barreiras e os controles possam ser implementados para preveni-los.

Portanto entende-se que a execução de uma análise de riscos bem elaborada, certamente auxiliará no entendimento dos detalhes técnicos de um projeto complexo da construção civil pesada, nas diferentes fases de sua implantação.

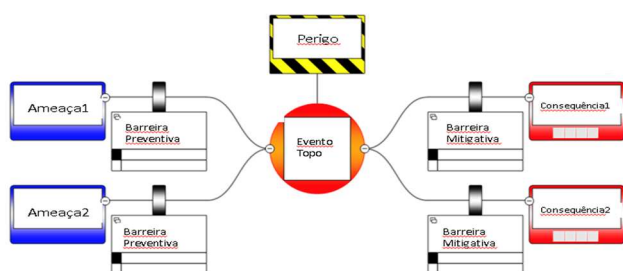


Figura 2 : Exemplo de Bow Tie padrão

COMPLEXIDADE DA GESTÃO DE EMERGÊNCIA

No setor de construção civil, a formalização de protocolos de interface voltados para a gestão de emergência não é comum. Por essa razão, é essencial buscar referências em outros segmentos da indústria. Identificamos que o modelo BD (“*Bridging Document*”) é o mais adequado para este propósito.

A legislação brasileira relacionada à construção civil nos remete aos requisitos das NR's 1, 18 e 23, não sendo muito claras em relação aos requisitos necessários para a implantação de uma gestão de emergência em projetos complexos. Diante desse cenário buscamos referências internacionais que pudessem nortear a estruturação dessa gestão de emergência, especialmente em relação aos papéis e responsabilidades entre CONTRATANTE e CONTRATADA. A melhor referência estruturada encontrada para esse fim foi o “*Guide to preparing HSE plans and Bridging documents Supplement to Report 423 – 2017*” da IOGP, que oferece orientações específicas sobre o desenvolvimento de planos de Segurança, Saúde e Meio Ambiente e documentos de transição.

DESENVOLVIMENTO DE UM “BRIDGING DOCUMENT”

Assim que o instrumento contratual foi assinado entre CONTRATANTE e CONTRATADA, na primeira reunião de contrato “KOM” (*Kick Off Meeting*), os compromissos mútuos relacionados à

Gestão de Emergências começaram a ser discutidos, destacando-se a necessidade da elaboração de um documento de interface denominado “*Bridging Document de Resposta a Emergências*”. Este documento foi desenvolvido para procedimentar os papéis, responsabilidades e a interface das partes durante ações de resposta a emergências nas diversas fase da implantação do projeto.

OBJETIVOS PRINCIPAIS DO “BRIDGING DOCUMENT DE RESPOSTA À EMERGÊNCIA”:

- Apresentar o sistema de gestão de emergência de cada empresa e as interfaces existentes;
- Estabelecer os limites de competência de cada empresa em caso de emergência;
- Definir e difundir os papéis e responsabilidades das empresas durante emergências;
- Garantir conformidade com os requisitos legais, esclarecendo os responsáveis pelas articulações com agências competentes;
- Determinar o fluxo de comunicação e acionamento entre as empresas em caso de emergência;
- Assegurar que os procedimentos apropriados para resposta a emergências sejam devidamente compreendidos;
- Garantir que as equipes de resposta estejam cientes sobre suas atribuições e responsabilidades e sejam capacitadas para agir em emergências;
- Prever exercícios simulados com resposta conjunta considerando diferentes níveis de emergência e interfaces entre as empresas.

IMPLANTAÇÃO DE UM PROCESSO DE GESTÃO DE EMERGÊNCIA:

Antes mesmo do início das atividades de campo, necessárias para a implantação de um projeto dessa complexidade, a gestão de emergência deve ser estruturada em conformidade com requisitos legais e corporativos, sendo estabelecida com base em cenários acidentais identificados a partir de avaliações de riscos. Deve considerar os impactos à saúde, sociais, ambientais e econômicos, levando em conta a sensibilidade da área vulnerável dos cenários de emergência.

O processo de planejar e estruturar a gestão de emergência para a implantação de um projeto complexo de construção civil pesada tem como objetivo estabelecer diretrizes para implementar um Plano de Atendimento a Emergências (PAE), Plano de Emergência Individual (PEI), Planos de Emergência Corporativos e Específicos. Esse processo inclui:

1. Identificar os cenários e possíveis eventos;
2. Elaborar o PAE (Plano de Atendimento a Emergência) e PEI (Plano de Emergência Individual) das instalações em terra e sobre o rio;

3. Desenvolver um padrão de comunicação;
4. Elaborar um programa de realização dos simulados;
5. Treinar os membros da EOR;
6. Realizar exercícios de simulados de emergência;
7. Conduzir reuniões de avaliação dos simulados;
8. Elaborar um plano de ação para os pontos de melhoria identificados;
9. Monitorar a realização dos simulados;
10. Acompanhar a execução das ações do plano de ação;
11. Analisar os desvios e implementar ações corretivas.

OBJETIVOS DA GESTÃO DE EMERGÊNCIA:

Os principais objetivos de uma gestão de emergência eficaz são:

- Garantir a vida;
- Estabilizar e reduzir as consequências do incidente;
- Proteger o meio ambiente e ativos (propriedades);
- Proteger a imagem da organização.

O modelo adotado, para a implantação do projeto foi o ICS (*Incident Command System*) o qual é amplamente utilizado por sua flexibilidade e aplicabilidade em uma vasta gama de emergências, das menores às mais complexas, tanto no curto quanto no médio e longo prazo. Este modelo incorpora as melhores práticas internacionais para a gestão de incidentes, permitindo a coordenação e funcionamento integrado das atividades da rotina da contratada e da contratante, além de organizações externas.

BENEFÍCIOS DO ICS PARA O PROJETO:

Os simulados baseados nos cenários acidentais são essenciais para garantir a prontidão das equipes. A adoção do ICS na implantação do projeto foi acertada pois trata-se de um modelo que possui uma abordagem eficaz para gerenciar emergências, estabelecendo uma estrutura mínima para a seção de operações de acordo com o cenário do incidente, como múltiplas vítimas. Dentre os vários benefícios, destacam-se:

- Conceito normalizado e reconhecido internacionalmente;
- Integração de diferentes órgãos e gerências internas, órgãos externos e empresas subcontratadas;
- Terminologia e modelo de organização unificados para gerenciar pessoas, instalações, equipamentos e comunicação;
- Processo único para operação, planejamento e gestão de recursos;

- Supervisão única com diretrizes claras;
- Integração com organizações externas;
- Plano de ação do incidente, registro de atividades e acompanhamento de recursos críticos e resultados.

A IMPORTÂNCIA DOS EXERCÍCIOS SIMULADOS:

Um dos pontos importantes considerados nesse processo de implantação de uma gestão de emergência é a realização de exercícios simulados, que são cruciais para garantir a eficácia dessa gestão. Esses exercícios permitem que as equipes de resposta testem e aperfeiçoem seus planos de ação, identifiquem lacunas nos procedimentos e melhorem a coordenação entre as diferentes partes envolvidas. Os benefícios dos exercícios simulados incluem:

- Avaliação da prontidão: Os simulados ajudam a verificar se as equipes de resposta estão prontas para agir em situações reais de emergência;
- Identificação de deficiências: Permitem identificar falhas nos planos de emergência e nos procedimentos de resposta, proporcionando uma oportunidade para corrigir essas deficiências;
- Melhoria da coordenação: Facilitam a integração e a comunicação entre diferentes organizações e equipes, garantindo uma resposta mais coesa e eficaz;
- Capacitação contínua: Oferecem treinamento prático para as equipes de resposta, melhorando suas habilidades e preparando-as melhor para situações reais;
- Confiança na resposta: Através da prática regular, as equipes de resposta ganham confiança em suas capacidades e nos planos de emergência implementados.

Portanto, é essencial que exercícios simulados sejam realizados regularmente e que seus resultados sejam analisados detalhadamente para melhorar continuamente a gestão de emergências durante a implantação do projeto.

Implantar uma gestão de emergências em projetos de construção civil pesada é um desafio complexo que exige uma abordagem estruturada e integrada. A utilização de modelos reconhecidos internacionalmente e a adaptação de melhores práticas são essenciais para garantir a segurança, eficiência e eficácia na resposta a emergências. ■

A Inteligência Artificial como Aliada na Gestão de Emergências



Rubens César Perez

INTRODUÇÃO:

A inteligência artificial (IA) emerge como uma ferramenta poderosa na gestão de emergências, oferecendo aos gestores recursos inovadores para prevenir, preparar e responder aos incidentes, tanto em ambientes urbanos quanto industriais. Neste artigo, exploraremos algumas formas de como a IA pode ser utilizada para aprimorar a tomada de decisões, otimizar a alocação de recursos, salvar vidas e proteger o meio ambiente.

APLICAÇÕES DA IA NA PREVENÇÃO DE INCIDENTES:

Análise Preditiva - A IA pode analisar dados históricos e identificar padrões que indicam a probabilidade de ocorrência de incidentes, como terremotos, inundações ou incêndios. Isso permite que os gestores implementem medidas preventivas, como evacuações e reforço de infraestruturas, antes que um incidente se concretize.

Um dos exemplos dessa aplicação (Análise Preditiva) é um projeto conjunto entre a NASA e a IBM para desenvolver um modelo básico de inteligência artificial (IA) para analisar dados meteorológicos e climáticos. A partir dos resultados será possível prever fenômenos meteorológicos, tais como chuvas intensas, enchentes, vendavais, incêndios florestais e até turbulências em aviões.

Monitoramento em Tempo Real - Sensores inteligentes com IA podem monitorar continuamente as condições climáticas, estruturais e ambientais, fornecendo alertas em tempo real sobre potenciais perigos.

A empresa "FireWatch" utiliza drones com IA para detectar incêndios florestais em seus estágios iniciais, permitindo que os bombeiros combatam o fogo de forma mais rápida e eficaz.

A Inteligência Artificial (IA) pode ser uma ferramenta valiosa nos estágios iniciais de um incêndio florestal. Uma das principais maneiras de usar a IA é na

detecção precoce desses incêndios. A IA pode ser programada para identificar incêndios florestais durante os estágios iniciais, mesmo durante a fase de combustão lenta, nos primeiros minutos. Isso é feito através do monitoramento do microclima, medindo temperatura, umidade e pressão do ar.



Figura 1: Drones utilizados em Incêndios Florestais.

Além da detecção precoce, a IA pode ser usada para monitoramento contínuo de áreas propensas a incêndios. A IA pode utilizar uma rede de câmeras panorâmicas ultra-HD, instaladas em pontos altos, que examinam continuamente a paisagem. As imagens podem ser combinadas com dados de satélite, sensores de campo, câmeras já existentes e outros recursos, oferecendo aos especialistas uma visão única e clara da situação 24h por dia.

Quando o algoritmo de IA encontra uma ameaça de qualquer fonte, o centro de inteligência humana verifica e classifica esse evento e automaticamente alerta os profissionais de monitoramento de incêndios, enviando imagens com zoom aprimorado, acompanhadas da localização do possível foco. Isso é conhecido como alertas automatizados ou monitoramento em tempo real.

A IA também pode ser usada para prever a progressão espacial do fogo (como o fogo se espalha).

Além disso, a IA pode ser usada para identificar áreas de risco elevado de princípio de incêndio através de imagens de satélites e previsões semanais.

Essas tecnologias permitem identificar e conter rapidamente incêndios florestais devastadores, protegendo vidas, propriedades e nossas florestas.

PREPARAÇÃO E PLANEJAMENTO:

Simulação de Cenários - A inteligência artificial (IA) pode ser extremamente útil na simulação de cenários de emergência em ambientes urbanos e industriais. A seguir estão alguns exemplos dessa aplicação:

Simulação de Emergências Urbanas - A IA pode ser usada para simular cenários de emergência em ambientes urbanos, como desastres naturais ou acidentes de trânsito. Isso permite que as autoridades planejem e preparem respostas eficazes. Por exemplo, a IA pode ser usada para prever o impacto de uma enchente em uma cidade, permitindo que as autoridades identifiquem os edifícios mais vulneráveis e planejem rotas de evacuação.

Simulação de Emergências Industriais - Em ambientes industriais, a IA pode ser usada para simular incidentes relacionados com produtos químicos, incêndios e/ou falhas de equipamentos e sistemas. Isso permite que as empresas identifiquem pontos de melhorias em seus processos, implementem medidas preventivas e preparem de maneira estratégica e táticas suas equipes. Por exemplo, a IA pode ser usada para simular o impacto de um vazamento de gás tóxico em uma unidade de processo, permitindo que a empresa identifique as áreas mais afetadas e planeje uma resposta eficaz.

A IA também pode ser utilizada para capacitar e/ou aperfeiçoar os profissionais que compõem as equipes táticas bem como as de gerenciamento de incidentes, em especial no processo decisório. Por meio de ambientes virtuais e programas de treinamento interativos, os profissionais podem praticar como reagir em diferentes cenários, preparando-os para lidar com emergências de forma eficaz.



Figura 2: Cenários em Realidade Virtual

A inteligência artificial (AI) pode auxiliar na estruturação de roteiros, bem como no planejamento de exercícios em suas diversas modalidades, inclusive propondo formas de avaliação.

Atualmente existem diversas plataformas para o desenvolvimento de cenários utilizando a inteligência artificial, desde os mais simples até os mais complexos. Um dos exemplos é o Canva (<https://www.canva.com/>) que oferece um gerador de imagens utilizando a inteligência artificial que pode servir para criar simulações visuais de vários incidentes, em ambientes urbanos e/ou industriais. Embora não seja especificamente projetado para essa finalidade, algumas imagens podem auxiliar na alocação de recursos e manobras táticas.



Figura 3: Exemplo de imagem gerada por AI no Canva.

Outro programa amplamente utilizado para gerar imagens a partir da inteligência artificial é o Leonardo (<https://leonardo.ai/>).



Figura 4: Exemplo de imagem gerada por AI no Leonardo.

O site **Leonardo.Ai** permite criar imagens em alguns segundos usando inteligência artificial. A plataforma é bem completa e fornece diferentes recursos para criação, desde o simples comando até funções mais avançadas, como a "Alquimia", que permite gerar imagens em alta definição.

Treinamento Personalizado - A IA pode oferecer treinamento personalizado para equipes de resposta a emergências, utilizando realidade virtual e gamificação para aprimorar suas habilidades em diferentes cenários.

Um dos exemplos dessa aplicação é a plataforma desenvolvida pela empresa Skills (<https://skills.ai/>). A Skills é uma empresa especializada em inteligência artificial conversacional com sede na Noruega, que oferece treinamentos de simulação baseados em IA para serviços e equipes de emergência. Uma das funcionalidades é capacitar operadores de centrais de comunicação e chamadas de emergência nos processos de conversação e coleta das informações. A plataforma é capaz de gerar conversas realistas e dinâmicas em diferentes cenários e contextos, inclusive com elementos emocionais nas vozes, permitindo um treinamento personalizado e realistas dos profissionais e equipes.

Um dos recentes acordos comerciais da Skills foi com o **CHEMTREC** (*Chemical Transportation Emergency Center*) o principal centro de atendimento (24/7) do mundo para a coordenação de respostas emergenciais envolvendo o transporte de produtos perigosos.



Figura 5: Central do CHEMTREC treinada com IA.

ATENDIMENTO AOS INCIDENTES:

Análise de Imagens e Vídeos - A IA pode analisar imagens e vídeos capturados por drones ou satélites para identificar vítimas, avaliar danos e mapear áreas afetadas por desastres.

A empresa "DroneDeploy", por exemplo, utiliza IA para analisar imagens aéreas de áreas afetadas por desastres, fornecendo informações valiosas para as equipes de resgate e para a avaliação dos danos.

Coordenação e Comunicação - Plataformas com IA podem auxiliar na coordenação das equipes de resposta a emergências, otimizando a comunicação e a alocação de recursos.

O sistema "*Crisis Management Platform*" da Everbridge (<https://www.everbridge.com/>) utiliza IA para integrar diferentes sistemas de comunicação e fornecer aos gestores uma visão geral da situação em tempo real.

BENEFÍCIOS DA IA PARA GESTORES:

A inteligência artificial (IA) tem o potencial de transformar a gestão e as equipes de resposta a emergências, oferecendo uma série de benefícios, tal como a melhoria na eficiência operacional, através da automação de tarefas rotineiras. Isso libera o tempo dos gestores e das equipes para se concentrarem em tarefas mais complexas e críticas. Além disso, a IA pode fornecer *insights* em tempo real, permitindo uma tomada de decisão mais rápida e informada.

Outro benefício da inteligência artificial é poder melhorar a precisão e a previsibilidade das respostas a emergências. Com o uso de algoritmos de aprendizado de máquina, a IA pode analisar grandes volumes de dados para identificar padrões e tendências. Isso pode ajudar a prever a ocorrência de emergências e a preparar as equipes de resposta de forma mais eficaz. A IA também pode ajudar a minimizar erros humanos, melhorando a precisão das respostas.

Por fim, pelo menos neste artigo uma vez que os avanços nessa área são gigantescos e dinâmicos, a IA pode melhorar a comunicação e a coordenação entre as equipes de resposta a emergências. Através do uso de *chatbots* e assistentes virtuais, a IA pode facilitar a comunicação em tempo real, garantindo que todas as partes estejam na "mesma página", contribuindo assim para a consciência situacional de um incidente. Além disso, a IA pode ajudar a coordenar os esforços de resposta, garantindo que os recursos sejam utilizados de forma eficiente e eficaz.

CONCLUSÃO:

A inteligência artificial (IA) se configura como uma ferramenta poderosa para a gestão de incidentes, oferecendo aos gestores recursos inovadores para prevenir, preparar e responder as diversas emergências de forma mais eficiente.

A adoção da IA pelas autoridades públicas e diversos representantes do setor privado, é fundamental para construir um futuro mais resiliente e seguro para todos. Em resumo, a IA é uma ferramenta de gestão revolucionária que oferece inúmeras possibilidades para otimizar e inovar os processos de gestão.

Proposta para Elaboração de um Sistema Nacional Georreferenciado para Registro de Emergências Químicas e Radiológicas



Anderson Pioli

INTRODUÇÃO:

Emergência química é uma situação envolvendo produtos químicos, os quais podem de alguma forma, representar risco à saúde e segurança da população, meio ambiente e aos patrimônios público e privado, requerendo, portanto, intervenções imediatas (Haddad, 2017). As emergências radiológicas são acidentes relacionados com fontes radioativas que envolvem a liberação de radiações ionizantes, exigindo uma resposta urgente por parte dos agentes de segurança para garantir a segurança da população nas zonas afetadas (APSEI, 2021).

No estado de São Paulo, diversas instituições participam das ações de resposta a uma emergência química, mais frequentemente o Corpo de Bombeiros, a CETESB, a Polícia Rodoviária ou órgão de trânsito do município, órgãos do setor saúde que desenvolvem o atendimento pré-hospitalar como o Grupo de Resgate e Atendimento a Urgências - GRAU e o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU, atendimento hospitalar (hospitais, centros de assistência toxicológica) e as vigilâncias sanitária, epidemiológica e ambiental, além da Defesa Civil Municipal (Haddad, 2017).

Dos órgãos mencionados, apenas a CETESB disponibiliza em seu sítio na internet informações detalhadas sobre os atendimentos emergenciais realizados pela empresa por meio da base de dados Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - SIEQ (CETESB, Georreferenciamento de Emergências Químicas, 2021).

A coleta organizada e padronizada de dados relacionados a acidentes químicos, tais como, data e hora do acidente, município onde ocorreu o acidente, coordenadas geográficas, substância química envolvida, etc., são imprescindíveis para fomentar o processo de construção do conhecimento relacionado a este tema, de forma a gerar informações consistentes tanto para atender às solicitações das instituições citadas acima, quanto para subsidiar o gerenciamento de risco de

atividades que manipulam substâncias químicas no país, suportando por fim as tomadas de decisão.

A obtenção de tais dados só é possível mediante o envolvimento de diferentes especialistas dentro das instituições que realizam o atendimento emergencial. Adicionalmente, o uso de metodologias apropriadas para tratamento de tais dados, além do estabelecimento de uma padronização deste processo de coleta, é primordial no estabelecimento de parâmetros referentes à performance de segurança operacional, além de permitir que estas informações possam ser futuramente comparadas àquelas que são disponibilizadas por bancos de dados internacionais, adaptado de (Alves, 2021).

Os registros dos atendimentos e o georreferenciamento das emergências podem proporcionar a rápida identificação do cenário ambiental, melhorando a capacidade de prevenção, preparação e a resposta das equipes de atendimento e consequentemente a minimização dos impactos ambientais e sociais.

O país ainda não possui registros sistematizados de emergências químicas. Os sistemas existentes não fornecem informações claras sobre localizações, quantidades vazadas, produtos envolvidos, etc., itens considerados essenciais para o gerenciamento de ações preventivas e corretivas nas emergências químicas.

Por outro lado, o SIEQ - Sistema de Informações sobre Emergências Químicas, utilizado pela CETESB, encontra-se conectado com sistemas georreferenciados permitindo aos usuários interagirem e identificarem áreas ou regiões com maior índice de acidentes, associando-as à vulnerabilidade ambiental local, com informações meteorológicas (clima, velocidade e direção do vento) e outras informações relevantes tais como captações públicas de água existentes na região.

Isso permite ao usuário realizar um estudo aprofundado de cada ponto de acidente e sua interferência com o meio, por exemplo, é possível saber com antecedência se o local do acidente está dentro de uma área de preservação permanente ou dentro de uma

área de mata ciliar, qual a distância do rio mais próximo e se o mesmo possui uma captação pública de água a jusante do acidente.

O interessado pode ainda consultar informações acerca do produto químico envolvido no acidente, o local exato da emergência, vítimas e o número de emergências atendidas em um determinado trecho da rodovia.

O exemplo abaixo (Figura 1) apresenta o detalhamento de uma parte da Rodovia Régis Bittencourt na região de Cajati/SP, os acidentes ocorridos no período de 2014 a 2020 e suas intersecções com áreas protegidas daquela região.

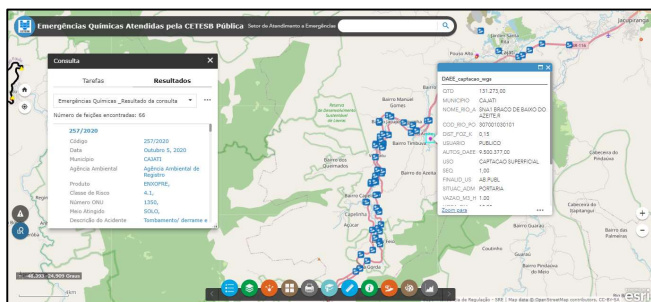


Figura 1 - Detalhe dos acidentes ocorridos na região de Cajati/SP. Fonte: Página do SIEQ no ArcGis Web.

Com essa visualização, pode-se estudar claramente a vulnerabilidade do entorno da rodovia e o elevado índice de acidentes em um pequeno trecho.

Esse artigo apresenta um resumo da dissertação de mestrado do Eng. Anderson Pioli, que, em 2020, realizou um estudo aprofundado em sistemas de registros de emergências químicas, utilizados no Brasil e no exterior, visando a elaboração de uma proposta de um sistema nacional padronizado de registros de emergências químicas e radiológicas, com a finalidade de abastecer a sociedade, órgãos públicos e instituições privadas, com dados e informações atualizadas sobre tais eventos em todo o território nacional, de modo que possam ser desenvolvidos programas de gestão e gerenciamento dos riscos nas atividades geradoras de acidentes, trabalhando os aspectos preventivos e corretivos das emergências, a exemplo do sistema utilizado pela CETESB em São Paulo.

O trabalho foi dividido em 6 etapas, apresentadas na tabela 1:

Etapa	Procedimentos	Ação
1ª	Pesquisa exploratória para identificação de banco de dados de acidentes ou formulários utilizados por instituições nacionais e internacionais	Enviado e-mail para órgãos nacionais e internacionais, busca por palavras chaves na internet e na Rede de Emergências Químicas da América Latina e Caribe.
2ª	Análise dos sistemas / relatórios identificados na pesquisa	Leitura de relatórios e análise dos campos utilizados em sistema de registro de emergências, nacionais e internacionais.
3ª	Seleção dos campos para a pesquisa	Aplicação de ferramentas estatísticas, definição dos campos importantes para a realização da pesquisa.
4ª	Teste piloto	Avaliação do formulário de pesquisa construído com base na Etapa 3ª.
5ª	Pesquisa de Campo	Submissão do formulário de pesquisa ao grupo de especialistas na área de atendimento a emergências.
6ª	Composição dos campos do novo Registro de Emergências Químicas e Radiológicas	Com base nas respostas da pesquisa, compor todos os campos necessários para o novo sistema.

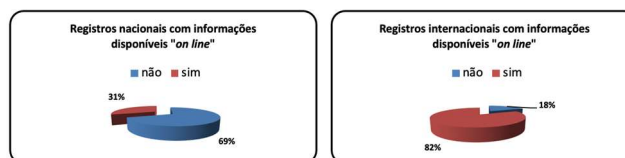
Tabela 1 - Etapas propostas para a realização da pesquisa.

Inicialmente foi realizada uma consulta preliminar aos órgãos ambientais de São Paulo, do Rio de Janeiro, do Rio Grande do Sul, de Minas Gerais, do Mato Grosso de Sergipe, do Acre, da Bahia e o órgão ambiental federal - IBAMA, por intermédio da CETESB, uma vez que a mesma possui conhecimento a respeito da participação destes órgãos ambientais em emergências químicas.

Dos 9 (nove) órgãos consultados, apenas 6 (seis), confirmaram que realizam o registro dessas emergências e apenas 3 (três) deles disponibilizam alguns desses dados em tempo real na internet. Apenas a CETESB disponibiliza todos os dados dos registros de emergências ao público em geral.

Foram consultadas também mais 6 (seis) instituições nacionais que participam do atendimento a emergências químicas e radiológicas no país e que realizam o registro dessas emergências e nenhuma dessas instituições divulga os dados de seus registros para o público em geral (Gráfico 1).

Quanto a organismos internacionais, foram consultados 11 (onze) sistemas ou formulários de registros de acidentes químicos e radiológicos, e em apenas 2 (dois), 18% do total, não foram encontradas informações sobre as emergências, ou seja, em 9 (nove), 82% dos sistemas disponibilizados via internet, foram encontradas informações disponíveis para consulta ao público tais como, data, local e produto envolvido (Gráfico 2).



Gráficos 1 e 2 - Registros com informações disponíveis "online". Fonte: Produzido pelo autor.

A análise desses registros permitiu a construção de uma planilha contendo as variáveis (campos) relevantes e usualmente consideradas nos processos de coleta de dados utilizados por cada instituição. No total foram 63 campos presentes nos registros de emergências, que foram utilizados como base para uma pesquisa que foi enviada à especialistas em atendimento a emergências.

Ao acessar a pesquisa pelo link <https://arcgis/08m0bn>, o especialista se deparou com uma breve descrição inicial a respeito da finalidade da pesquisa e um termo de sigilo e orientações para o preenchimento.

Cada um dos 63 campos descritos acima foi inserido no formulário de pesquisa e o entrevistado deveria responder, segundo a sua percepção, a respeito da importância de cada campo, escolhendo entre as categorias "Extremamente importante", "Importante", "Pouco importante" ou "Nada importante".

No total, foram obtidas 84 respostas de especialistas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Com base nas respostas dos entrevistados em relação à percepção da importância de cada campo do formulário, estabeleceu-se que para a composição do novo sistema, seriam utilizados apenas os campos que tiveram como resposta as categorias “Extremamente importante” e “Importante”, excluindo aqueles que receberam como resposta “Pouco importante” e “Nada importante”.

No total foram selecionados pelos especialistas, 56 campos que poderão ser utilizados na composição do novo Registro Nacional de Emergências Químicas e Radiológicas.

Título do Registro	Estado Físico da Substância
Número ou Código de Identificação do Registro	Nome da Substância
Instituição	Número CAS
Equipe Técnica Responsável pelo Atendimento	Número ONU
Data da Emergência	Classe de Risco
Hora da Emergência	Quantidade Vazada
Data do Acionamento da Equipe	Embalagem
Hora do Acionamento da Equipe	Causa / Tipo de Evento
Data do Encerramento da Emergência	Consequências Físicas e Químicas (Incêndios, explosões, vazamento, etc.)
Hora do Encerramento da Emergência	Meios atingidos / Contaminação Ambiental / Consequências Ambientais
Data da Emissão e de Atualizações do Registro	Número total de Vítimas Fatais
Entidade Responsável pelo Acionamento	Número de Vítimas Fatais pelo Acidente (Trabalhador)
Informante (Nome do responsável pelo Acionamento)	Número de Vítimas Fatais pelo Produto (Trabalhador)
DDD	Número de Vítimas Fatais pelo Acidente (Civil)
Telefone	Número de Vítimas Fatais pelo Produto (Civil)
Ramal	Número Total de Vítimas Feridas
Informações Obtidas no Momento do Acionamento	Número de Vítimas Feridas pelo acidente (Trabalhador)
Responsáveis por Atualizações do Registro	Número de Vítimas Feridas pelo produto (Trabalhador)
Local/Endereço da Emergência	Número de Vítimas Feridas pelo acidente (Civil)
CEP	Número de Vítimas Feridas pelo produto (Civil)
Bairro	Número de Pessoas Evacuadas
Município	Identificação do Responsável pela Emergência
Estado	Atividade do Setor Industrial / Tipo de planta
País	Órgãos Envolvidos
Coordenadas Geográficas	Equipamentos Utilizados
Tipologia do Acidente	Registro Fotográfico
Descrição Resumida da Emergência	Condições Climáticas
Descrição das Atividades Desenvolvidas pela Equipe / Relatório de Atividades	Conclusões / Considerações / Solicitações / Sugestões

Tabela 2 – Campos para composição final do novo Registro Nacional de Emergências Químicas e Radiológicas. Fonte: Produzida pelo Autor.

Uma vez definidos os campos, foi possível criar um protótipo de Sistema Nacional para Registro de Emergências Químicas e Radiológicas, o qual encontra-se disponibilizado para consulta no link <https://survey123.arcgis.com/share/fac8219fc096488985540b7839e14ac9>. A Figura 2 apresenta as páginas iniciais do sistema proposto pelo Autor.

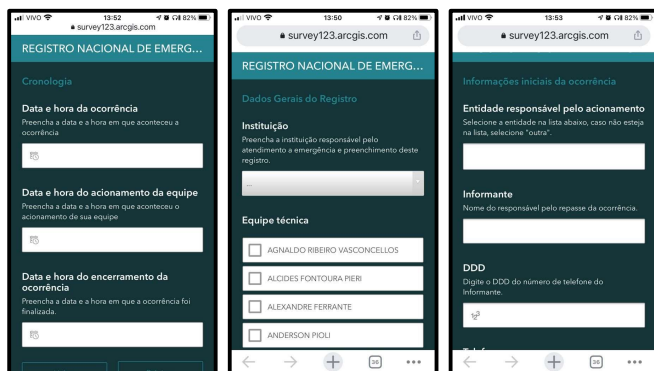


Figura 2 – Páginas do novo Sistema Nacional do formato mobile. Fonte: Produzida pelo Autor via Survey 123 Mobile.

CONCLUSÕES:

O trabalho buscou elementos para construção de conhecimento para a produção de uma ferramenta que será utilizada na gestão de impactos sociais e ambientais produzidos pelas emergências químicas e radiológicas, mediante a proposição da criação de um Sistema Nacional Georreferenciado para Registro de Emergências Químicas e Radiológicas.

No total, foram identificados 56 campos que deverão, no futuro, compor o novo Sistema Nacional Georreferenciado para Registro de Emergências Químicas e Radiológicas, seguindo o modelo do protótipo elaborado pelo Autor.

O desenvolvimento deste trabalho também foi fundamental para demonstrar a necessidade de o Brasil possuir um Sistema Nacional Georreferenciado para Registro de Emergências Químicas e Radiológicas, que disponibilize informações em tempo real das emergências atendidas pelas diversas instituições.

Por fim, destaca-se também que o estudo permitiu demonstrar, de forma prática, que os resultados desta pesquisa possuem total aplicabilidade e podem ser utilizados para os propósitos delineados pelos objetivos do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Alves, D. T. (2021). *Construção do conhecimento de segurança operacional em Dutos de Transporte Através da Estruturação de um Banco Nacional de Dados de Falhas*. Tese, Tese (doutorado) - Universidade Federal Fluminense, Niterói.

APSEI. (2021). *Emergências Radiológicas*. Acesso em 17 de 09 de 2021, disponível em Associação Portuguesa de Segurança: <https://www.apsei.org.pt/areas-de-atuacao/protecao-civil/emergencias-radiologicas/>

Haddad, E. (2017). *Capacidade de resposta dos órgãos públicos aos acidentes ocorridos no transporte rodoviário de produtos perigosos na cidade de São Paulo*. Dissertação, Dissertação (mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo.

REQUILAC - Organización Panamericana de la Salud. (2021). *redciatox.org*. Acesso em 19 de 08 de 2021, disponível em Invitación suscripción Red de Emergencias Químicas de América Latina y El Caribe (REQUILAC): <https://www.redciatox.org/invitacion-suscripcion-red-de-emergencias-quimicas-de-america-latina-y-el-caribe-requilac>.

SIEQ, C. a.-C. (2021). *Sistema de Informações sobre Emergências Químicas da CETESB*. Acesso em 03 de 08 de 2021, disponível em Emergências Químicas: <https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/emergencia/relatorio.php>.

“Estão falando de um tal de QBRNe”



Oswaldo Alves Bastos Neto

A partir dos grandes eventos esportivos internacionais ocorridos no Brasil, neste século, quais sejam Copa das Confederações (2013), Copa do Mundo (2014) e Olimpíadas (2016), um novo termo foi “acrescido” ao vocabulário dos profissionais de saúde em especial aqueles que atuam no atendimento pré-hospitalar (APH), além dos outros profissionais que atuam no atendimento de emergências (pré e intra-hospitalar); QBRNe (ou QBR, QBRN, DQBN, BNIQe, WMD, etc).

Esta sigla designa produtos de origem Química, Biológica, Radiológica, Nuclear e explosiva ou combinados que podem ser utilizados em eventos criminosos e deliberados para atentar contra a segurança de uma determinada população.

Apesar de muito falado, ainda é pouco compreendido pelos profissionais de saúde e emergências (pré e intra-hospitalar).

Muitos profissionais, no Brasil e no Mundo, já possuem uma vasta experiência no atendimento de emergências semelhantes, as emergências com materiais perigosos.

Denominamos materiais perigosos aos produtos químicos, físicos ou biológicos que apresentam riscos não razoáveis de danos importantes para a saúde (individual e pública), segurança, patrimônio ou meio ambiente, quando não adequadamente manipulados durante fabricação, processamento, manuseio, embalagem, uso, transporte, estocagem, descarte ou ainda em situações e/ou características específicas, quer sejam relacionadas à quantidade, estado físico, liberação proposital, dispersão, contaminação e outras. Isto merece especial atenção no contexto QBRNe pois substâncias que podem ser utilizadas habitualmente, quando misturadas intencionalmente podem ter efeitos desastrosos, assim como a utilização de explosivos associados aos eventos.

A grande diferenciação entre um evento HAZMAT (sigla utilizada para eventos com produtos perigosos) e QBRNe é a intencionalidade.

Um evento HAZMAT é um acidente, um evento fortuito, não planejado, não intencional.

Um evento QBRNe é um evento criminoso, planejado e intencional.

O primeiro, muitas vezes é percebido pelos profissionais que atuam com o mesmo, seja em área industrial (a maioria dos eventos), seja pelo condutor do veículo que transporta a substância, seja pela população que aciona os órgãos competentes. Nestas situações a equipe industrial, o condutor ou a equipe de primeira resposta já iniciarão as ações necessárias para controle da emergência, que muitas vezes serão suficientes para o controle do evento.

Nos eventos QBRNe, na maioria das vezes, o evento é percebido pela equipes de resposta devido ao grande número de vítimas que surgem sem motivo aparente e quando percebido as primeiras ações devem ser direcionadas para as agências de segurança. Isto se deve a que os dados reforçam a alta incidência (~70%) de 2º artefato (entenda BOMBA) para comprometer as equipes de resposta. Um exemplo cinematográfico está presente no filme “O Reino”.

Neste ponto vou derivar para outra situação que merece especial atenção e é comum aos profissionais de saúde (intra e pré-hospitalar), além dos demais profissionais de emergência que atuam no APH: o desconhecimento das indicações e do uso adequado dos EPI's (Equipamento de Proteção Individual), em especial das proteções respiratórias.

Os produtos perigosos, além dos danos derivados de queimaduras e/ou explosões, podem penetrar em nosso corpo por 4 vias:

- Respiratória (a mais comum);
- Dérmica;
- Enteral (ingestão);
- Parenteral (injeção ou através de ferimentos).

Considerando estas possibilidades, iniciamos a prevenção evitando a alimentação em áreas contaminadas.

Quanto à prevenção de contaminação parenteral, devemos ter cuidado principalmente no ambiente pré-hospitalar, para evitar ferimentos, pois através destes que ocorrerá a contaminação.

A proteção dérmica é frequentemente subestimada, principalmente se atentarmos que algumas substâncias ingeridas por pacientes, em tentativas de autoagressão, caso sejam expelidas através do vômito ou lavagem gástrica, podendo assim entrar em contato com a pele do profissional, causando contaminação do mesmo. Aldicarb por exemplo.

Desta forma, quer no ambiente pré como no intra-hospitalar deveríamos usar mangas longas (e impermeáveis) nos atendimentos.

As equipes de saúde e de APH não estão, em sua maioria, capacitadas para utilizar proteções dérmicas, quer nível C, B ou principalmente A (NFPA ou OSHA).

E aqui entramos num grande problema: a proteção respiratória.

A proteção respiratória é um grande capítulo quando se fala de segurança e higiene industrial, porém na área de saúde e APH, é pífio o conhecimento dos profissionais.

Nos últimos anos, durante a dita “pandemia de COVID-19”, verificamos uma série de absurdos.

Primeiro – Aceitar que máscara cirúrgica é EPI. Máscara cirúrgica nunca foi EPI; no máximo EPC (equipamento de proteção coletiva), protegendo o paciente cirúrgico do aerossol e dos perdigotos que podem ser gerados durante a fala dos profissionais no campo cirúrgico durante sua atuação. Não possui poder necessário suficiente de filtração nem de vedação para que possa ser considerada EPI.

Segundo – A utilização de máscaras N95 e análogos (PFF2 e outras). Quando o profissional de saúde busca uma proteção respiratória contra os patógenos habituais em nosso meio, busca uma máscara N95 ou equivalente. Durante a “pandemia”, devido à falta de EPIs, várias estratégias foram desenvolvidas para reutilização das máscaras N95.

Muitos trabalhos publicados durante este período, inclusive de instituições prestigiosas, reportavam que o filtro poderia ser “recondicionado” colocando sobre vapor d’água durante 10 a 15 minutos. Isto teria o efeito de inativar o vírus sem danificar o filtro. Isto poderia ser válido para filtros de máscaras de elastômeros que mantêm sua estrutura e vedação, independentemente da resistência mecânica do filtro. As máscaras tipo PFF (peça facial filtrante) possuem um vida útil de 4 a 6 horas, pois o contato com o suor do rosto e o vapor da expiração promovem uma alteração na sua estrutura mecânica que após este período perde sua vedação, comprometendo o sistema de filtração e com isso a proteção conferida, condição indispensável para seu uso adequado.

Instruções do CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) antes da “pandemia” orientavam que as máscaras N95 deveriam servir a 1 (UM) atendimento. Terminado o atendimento (inferior a 4 a 6 horas) descartava-se a máscara. Isto foi mudado devido à escassez de recursos durante o período referido.

Muita gente usava e usa máscaras N95 por 7 a 10 dias, o que não tem respaldo técnico considerando dados de higiene industrial, depois de 4 a 6 horas a máscara perde a vedação!

Outra questão importante é a utilização de máscaras com barba. Qualquer bibliografia séria recomenda que a vedação de um dispositivo de proteção respiratória (máscara), deve ser feita através do perfeito ajuste da máscara na pele do rosto do usuário. A utilização de barba, bigode, cavanhaque, costeletas não devem dificultar a vedação entre a máscara e a pele. Estes só devem ser aceitos se não comprometerem a vedação ou quando utilizados com um sistema de capuz com PAPR (sistema de filtro ventilador motorizado). O CDC até possui um diagrama mostrando os padrões de corte de barba que eventualmente podem ser aceitos dependendo da proteção respiratória indicada.

Lembrar que na eventualidade de uso do PAPR, atentar ao tempo de uso de bateria.

A utilização de máscara com barba só é aplicável se for máscara cirúrgica, onde a proteção individual não é mandatória. Neste caso não seria uso de EPI.

Voltando ao tema inicial QBRNe, verificamos que temos uma grande dificuldade do profissional de saúde preocupar-se com sua segurança, quer dérmica, quer respiratória. O problema cresce exponencialmente quando necessitamos das duas proteções simultâneas, por exemplo, quando adotamos nível de proteção A, B ou C (NFPA ou OSHA).

Quando dos treinamentos para a Copa do Mundo e das Olimpíadas, era frequente ouvirmos dos profissionais de saúde, que se precisassem usar AQUILO para atender, não teriam condições, alguns física, alguns psicológica, alguns ambos, devido a sensação de enclausuramento que o nível de proteção proporciona.

Isto posto verificamos que os profissionais de saúde, agora que já sabem o que significa QBRNe, devem preparar-se adequadamente para tal evento.

Necessitam incorporar a doutrina de segurança dos profissionais de segurança de HAZMAT: quando não sei o que estou enfrentando, nível de proteção máximo.

Necessitam incorporar os conhecimentos e hábitos de proteção respiratória, assim como adquirir equipamentos apropriados.

Necessitam incorporar os conhecimentos e hábitos de proteção dérmica, assim como adquirir equipamentos apropriados.

Necessitam capacitar-se para a utilização destas proteções em conjunto propiciando efetivamente um bom nível de proteção, quer seja A, B ou C e não somente o nível D que estão acostumados.

Caso estas ações não sejam implementadas os profissionais de saúde (incluindo os que atuam no intra-hospitalar) serão as vítimas secundárias destes eventos. Vide o atentado com Sarin em Tóquio.

Colaborando para a minimização destes problemas já estamos preparando o lançamento do curso de HAZMAT-MED que deverá estar disponível ainda este ano.

Solicito aos profissionais de saúde que ponderem estas palavras e vejam em que condições trabalharam e continuam trabalhando, em relação aos seus EPIs. Ponderem suas ações num eventual (vai acontecer) evento QBRNe.

VOCÊ SABIA ?

A norma internacional NFPA 470 - *Hazardous Materials/Weapons of Mass Destruction (WMD) Standard for Responders* (ed. 2022) é um documento técnico de grande relevância que estabelece diretrizes para o manejo de materiais perigosos e situações de emergência envolvendo substâncias químicas, biológicas, radiológicas, nucleares e explosivos. Esta norma é essencial para a formação de profissionais que atuam em áreas de risco e que necessitam de conhecimentos específicos para lidar com incidentes de materiais perigosos, também conhecidos como HAZMAT.

A NFPA 470 proporciona uma base sólida para o desenvolvimento de competências em segurança, prevenção e resposta a emergências, abordando temas como identificação de riscos, uso de equipamentos de proteção individual, procedimentos de descontaminação e técnicas de contenção de vazamentos.

Os programas de capacitação que seguem as premissas da NFPA 470 são projetados para atender a diversos níveis de proficiência, desde operações básicas até técnicas avançadas, e são obrigatórios, em alguns países, para profissionais envolvidos na produção, logística, resposta a emergências e outras atividades relacionadas a produtos perigosos.

A NFPA 470 é um instrumento vital para a preparação e capacitação de profissionais que lidam com materiais perigosos. Ela oferece um conjunto de práticas recomendadas que, quando implementadas, aumentam significativamente a segurança dos trabalhadores e a proteção do meio ambiente. Ao seguir as diretrizes da NFPA 470, as organizações podem assegurar que seus profissionais estão bem equipados para enfrentar desafios complexos e potencialmente perigosos relacionados a materiais perigosos.

Fonte: www.nfpa.org

REDES SOCIAIS

O **DINOS Group** está presente nas principais redes sociais existentes.

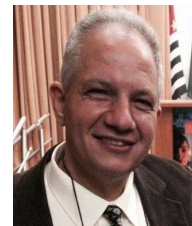
Confira nosso endereço, clique nos logos para o acesso direto.



Instagram



Segurança com Produtos Químicos em Casa



Edson Haddad

INTRODUÇÃO:

Todos nós temos, provavelmente, dezenas de produtos químicos em nossas casas, os quais podem ser muito perigosos para a nossa saúde e segurança, caso não sejam armazenados ou manipulados de forma correta.

Produtos de limpeza, álcool etílico, solventes como thinner e aguarrás, tintas, gás de cozinha, gás encanado, óleos, pesticidas, fertilizantes, produtos para desinfecção de piscinas e produtos de higiene pessoal são exemplos da grande variedade de produtos existentes no uso doméstico.

Para o manuseio seguro de produtos químicos é necessário conhecer os perigos e riscos que esses materiais oferecem à saúde e segurança das pessoas. Além disso, também é necessário ter sempre boas práticas de trabalho para evitar a exposição aos produtos.

Devido à grande variedade de produtos químicos que podem estar presentes nas casas, não é possível detalhar os perigos e riscos de cada material. Assim, esse artigo apresenta as recomendações de caráter geral que devem ser adotadas para armazenar e utilizar os produtos químicos de forma segura bem como algumas das reações mais perigosas entre produtos de limpeza amplamente utilizados no Brasil.

ARMAZENAMENTO:

Algumas regras básicas para o armazenamento seguro de produtos químicos em casa.



Foto 1 - Embalagens típicas dos produtos de limpeza amplamente utilizados no Brasil. Fonte: internet.

- Armazene sempre os produtos nas suas embalagens originais (Foto 1);
- Utilize móveis adequados para o armazenamento de produtos, podendo ser armários (se

possível com trava de segurança e boa ventilação) ou prateleiras, atentando-se para o peso colocado sobre a prateleira (Foto 2);



Foto 2 - Preferencialmente se deve armazenar produtos de limpeza nas prateleiras mais altas e em armários com ventilação. Fonte: internet

- Atentar para não armazenar produtos incompatíveis próximos, colocando-os em locais onde não será possível o contato entre eles em caso de algum vazamento;
- Por questões de segurança, os produtos de limpeza devem ficar em locais de difícil acesso para crianças e animais. Se possível, tais produtos devem ser armazenados na parte alta do armário. Armazenar produto debaixo da pia é um erro muito comum e fonte de muitos casos de intoxicação infantil, já que a coloração dos produtos é um forte atrativo para as crianças (Fotos 3 e 4);
- Respeitar as orientações dos fabricantes sobre a temperatura máxima recomendada para o armazenamento e uso do produto. Álcool, por exemplo, deve permanecer em local de baixa temperatura devido a sua inflamabilidade. Nunca armazene líquidos inflamáveis em frascos de vidro, pois quebram facilmente;
- Certificar que as embalagens estão bem fechadas para que não haja reação com a umidade atmosférica;



Foto 3 - Não se deve guardar produtos de limpeza embaixo da pia. Fonte: internet



Foto 4 - Crianças não têm percepção do risco. Fonte: internet

- É importante observar a validade do produto. Caso seja necessário o descarte, os produtos biodegradáveis podem ser despejados em ralos e diluídos com água ou em lixos orgânicos comuns. Caso não sejam biodegradáveis, contate o SAC da empresa para orientação específica;

- Não reutilizar as embalagens. Consulte o rótulo para verificar a melhor destinação.

PERIGOS E RISCOS DOS PRODUTOS DE HIGIENE PESSOAL E DE LIMPEZA:

Para muitos, o banheiro é provavelmente o último lugar onde seria esperado encontrar produtos químicos. Porém lá encontramos aerossóis de spray para cabelos e desodorantes, ambos podendo conter gás propelente inflamável. Nunca utilize esses materiais próximos a fontes de calor ou em chamas abertas, pois podem explodir quando expostos a altas temperaturas. Pelo mesmo motivo, também não devem ser descartados no lixo que irá para incineração.

Removedores de unha possuem solventes voláteis os quais são inflamáveis, portanto, deve-se evitar a inalação dos vapores bem como contato com possíveis fontes de ignição como cigarros, superfícies quentes e chamas abertas, entre outras.

Álcool e solventes como aguarrás e thinner (e alguns tipos de tintas) são extremamente inflamáveis e requerem os mesmos cuidados. Além disso, são tóxicos por inalação e, portanto, deve-se utilizar máscara de proteção respiratória durante o uso.

Os desinfetantes são materiais corrosivos, sendo alguns cáusticos e outros ácidos, portanto, devem ser utilizadas luvas de proteção assim como se deve evitar a inalação dos vapores.

Polidores de assoalho, polidores de móveis, removedores de manchas e limpadores de fogão são inflamáveis e requerem cuidados no manuseio.

Pesticidas, fungicidas, fertilizantes e produtos de limpeza devem ser armazenados de acordo com as orientações dos fabricantes e jamais devem ser misturados a outros produtos químicos.

Deve-se utilizar sempre luvas ao manusear produtos químicos.

Jamais comer, beber e fumar enquanto estiver manipulando produtos químicos.

Tampouco se deve tocar, inalar ou ingerir qualquer produto químico.

Se possível, mantenha portas e janelas abertas durante a utilização de produtos químicos.

Deve-se ler sempre o rótulo do produto para se familiarizar com os perigos e riscos que ele oferece.

REAÇÕES QUÍMICAS PERIGOSAS:

O CAS - *Chemical Abstract Service*, administrado pela Sociedade Americana de Química, realiza o registro de substâncias químicas, sendo a principal fonte para fabricantes, reguladores e cientistas em todo o mundo para obter informações precisas sobre substâncias químicas. Em consulta realizada em 18 de abril de 2024, o sistema registrava 219 milhões de substâncias orgânicas e inorgânicas (<https://www.cas.org/cas-data/cas-registry>).

Assim, é fácil imaginar a dificuldade que é prever possíveis reações perigosas ao se misturar produtos químicos, ainda mais se pensarmos nos produtos de limpeza comercializados no Brasil, já que cada marca pode incluir ingredientes específicos. Além disso, tem-se a venda de produtos de limpeza em embalagens *pet* sem qualquer informação sobre a composição, feitos por pessoas sem o devido conhecimento técnico, e sem o registro da ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Foto 5).



Foto 5 - Embalagens clandestinas de produtos de limpeza. Fonte: internet

Lamentavelmente a venda de produtos de limpeza como, por exemplo, hipoclorito de sódio, produzidos de forma artesanal, sem rotulagem, é muito comum no Brasil. Como prever as reações entre produtos não registrados? E, infelizmente, muitas

pessoas misturam produtos com a finalidade de promover uma melhor limpeza do ambiente.

Para ajudar as pessoas a evitar misturas incompatíveis, está disponível na internet o site www.podemisturar.com que orienta sobre quais misturas podem ser feitas e, principalmente, quais não podem ser feitas, informando inclusive qual produto perigoso poderá ser gerado na reação e seu possível dano à saúde. No site estão relacionados produtos de limpeza, produtos químicos de uso residencial, bebidas e medicamentos de uso frequente. É muito interessante esse site e vale a consulta.

A Fundacentro - Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho também disponibilizou a publicação “Riscos Ocupacionais no Trabalho Doméstico - Saiba Como os Produtos Químicos Podem Prejudicar a Sua Saúde”, portanto mais uma importante fonte de informação sobre segurança química em casa.

Abaixo são apresentadas as principais reações perigosas que poderão ocorrer em caso de mistura dos produtos de limpeza mais comumente utilizados no Brasil.

- Água sanitária ou alvejante é um produto à base de hipoclorito de sódio e reage fortemente com produtos à base de amônia que pode estar presente na composição de alguns detergentes, amaciantes, desinfetantes, ceras para polimento e limpadores de janela. Essa reação gera cloraminas que são muito agressivas por inalação;

- Água sanitária também reage com vinagre (ácido acético) e produz ácido hipocloroso, tóxico por inalação;

- Álcool líquido com água sanitária resultará na formação de três produtos muito perigosos ao homem: cloroacetona, clorofórmio e ácido clorídrico, que poderão causar irritação e queimaduras na pele, além de lesões pulmonares;

- Água oxigenada pode reagir de forma perigosa com água sanitária, liberando um produto à base de cloro que poderá intoxicar pessoas e animais. Também reagirá de forma perigosa com o vinagre (ácido acético), gerando um produto irritante à pele, olhos e sistema respiratório (ácido peracético);

- Não se deve misturar bicarbonato de sódio (alcalino) com vinagre (ácido acético), pois ocorrerá reação de neutralização com formação de vapores que podem ser agressivos à pele e ao sistema respiratório;

- Desentupidores de ralos, pias e vasos sanitários são produtos muito corrosivos (soda cáustica) e devem ser utilizados com luvas e óculos de proteção. Evite utilizar água quente para aumentar a eficiência desses produtos, pois pode aumentar o risco de intoxicação;

- Alguns desentupidores de pias possuem nitrato de potássio em sua composição e podem reagir com detergentes gerando gases irritantes.

A regra geral é: Nunca misturar produtos de limpeza!!!

PRODUTOS PARA PISCINAS:

Produtos para desinfecção de piscinas são à base de hipoclorito de cálcio (cloro granulado), um agente oxidante, e, portanto, reagem com outros produtos químicos gerando reações perigosas. É o caso quando entram em contato com produtos com compostos com amônio, ácidos, materiais orgânicos, compostos contendo nitrogênio, agentes oxidantes, líquidos corrosivos, materiais inflamáveis ou combustíveis, etc. Uma reação química com tais substâncias irá gerar calor e possibilidade de causar incêndios.

Também não se deve misturar produtos de tratamento de piscina, pois podem gerar reações perigosas, uma vez que a composição química dos produtos pode ser diferente, de acordo com a finalidade. Muitos produtos possuem normalmente hipoclorito de cálcio na sua composição, porém outros apresentam dicloroisocianurato sódico dihidrato ou 1,3,5-Tricloro-1,3,5-triazinano-2,4,6-triona e, em caso de mistura, poderá gerar a liberação de gases ou vapores corrosivos e tóxicos.

Assim, deve-se sempre manter os produtos em suas embalagens originais, limpas e livres de qualquer contaminação. A temperatura também é um fator importante. Não se deve armazenar esse tipo de produto em ambientes com temperatura acima de 35°C, pois poderá ocorrer a sua decomposição.

PRIMEIROS SOCORROS:

Mesmo com as recomendações acima e com as instruções que acompanham as embalagens dos produtos temos todos os anos no Brasil, milhares de casos de intoxicação por produtos químicos utilizados em casas.



Foto 6 - Lesão provocada pela ingestão de soda cáustica. Fonte: internet

No momento em que uma pessoa se intoxica com um produto de limpeza, além do pânico (que é ainda maior se for com criança), há sempre dúvidas sobre o melhor procedimento a ser adotado.

Pergunte a você mesmo se você sabe o que fazer (e principalmente o que não fazer) caso alguém faça a ingestão (acidental) de uma pastilha de soda cáustica (Foto 6). Você pedirá para a pessoa regurgitar? Dará vários copos de água com a ideia de diluir a soda cáustica? Dará vinagre (ácido acético) para neutralizar a soda que está no estômago? Todos os procedimentos acima estão errados, segundo médicos especialistas em toxicologia, pois agravarão os danos.

Regurgitar fará a soda cáustica (corrosiva) passar novamente pelo esôfago que já foi afetado no momento da ingestão. Vários copos de água não diluirão a soda a níveis seguros e, o que é pior, irá gerar uma solução que afetará toda a parede do estômago. Beber uma solução ácida como o vinagre com a ideia de neutralizar a soda irá gerar aumento da temperatura podendo provocar lesões adicionais. A retirada da pastilha de soda e a determinação da extensão da lesão deve ser feita por meio de uma endoscopia, segundo os toxicologistas. Mas quem é que sabe disso?

Em caso de intoxicação por produtos químicos, não fazer nada é melhor do que fazer algo errado.

Sempre que houver um caso de intoxicação por produtos químicos, plantas, animais peçonhentos e medicamentos, o melhor a ser feito é buscar ajuda de especialistas. O procedimento a ser feito é ligar imediatamente para o Centro de Informação e Assistência Toxicológica (CIAT) que consta no rótulo do produto ou ligar para o Disque-Intoxicação da ANVISA no telefone 0800 722 6001. Esse sistema irá direcionar a ligação ao Centro de Assistência Toxicológica mais próximo do solicitante. Nesses Centros haverá um médico especializado em intoxicações para orientação especializada. Se possível, tenha a embalagem do produto à mão para prestar informações ao médico.

Consultar um especialista é essencial, pois a grande maioria dos médicos não saberá prestar o atendimento corretamente. Os médicos, durante sua formação acadêmica, não possuem a disciplina Toxicologia na grade curricular. Há uma série de casos de médicos (sem formação em Toxicologia) que perderam seus pacientes por não saberem como tratá-los adequadamente. Infelizmente, muitos médicos inclusive desconhecem os Centros de Informação e Assistência Toxicológica e, portanto, não utilizam esse serviço especializado.

Atualmente temos no Brasil 36 Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIATs), espalhados em 19 estados brasileiros. Os CIATs funcionam em hospitais universitários, Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde e fundações. No estado de São Paulo há 11 CIATs. Há estados que ainda estão em processo de abertura dos centros, como Amapá, Acre, Maranhão e Tocantins.

Não hesite em solicitar orientação especializada em casos de intoxicação por produtos químicos. No site abaixo estão disponíveis os endereços de todos os 36 CIATs.

<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/disque-intoxicacao#:~:text=A%20popula%C3%A7%C3%A3o%20e%20os%20profissionais,n%C3%BAmero%200800%2D722%2D6001>.

É recomendável cadastrar o telefone de contato do CIAT do seu estado/cidade no seu aparelho celular assim como o telefone do Disque-Intoxicação da ANVISA (0800 722 6001). Nunca se sabe quando será necessário utilizar esse serviço. O tempo é um precioso aliado em caso de intoxicação por produtos químicos. E, mais uma vez, não fazer nada é melhor do que fazer a coisa errada!!!

GLP E GÁS NATURAL:

Além dos produtos mencionados acima, não se deve esquecer que haverá pelo menos um gás inflamável na residência, podendo ser o GLP – Gás Liquefeito de Petróleo ou o gás encanado (gás natural), cujo principal componente é o metano. Ambos, mas principalmente o GLP, são responsáveis por milhares de acidentes todos os anos no Brasil.

Tais gases, ao vazarem, e principalmente se estiverem em locais confinados, poderão gerar incêndios e explosões, trazendo riscos à saúde e segurança das pessoas e causando danos às edificações, além de grande prejuízo financeiro.

Caso não ocorra a ignição do gás, poderão ocorrer asfixia nas pessoas devido ao deslocamento do oxigênio presente no ar, especialmente se estiver em um espaço confinado, ou ainda intoxicação devido a sua inalação.

Via de regra, o primeiro sinal de vazamento desses gases é a percepção do seu odor forte e desagradável devido a adição de um odorizante ou mesmo um ruído gerado durante o vazamento. Outros sinais menos óbvios envolvem a morte de plantas sem motivo aparente e comportamentos incomuns de animais de estimação.

Em caso de constatar um vazamento de gás deve-se, primeiramente, identificar a fonte do vazamento (teste da esponja úmida e detergente), fechar o registro principal (se for botijão deve ser colocado em local arejado) e arejar o ambiente abrindo portas e janelas. Obviamente não se deve acender qualquer tipo de chama, ligar eletrodomésticos e luzes até que o ambiente esteja completamente ventilado e seguro e usar aparelho celular.

Especificamente no caso dos aquecedores domésticos, há a possibilidade de formação de monóxido de carbono (um gás extremamente tóxico) gerado a partir de uma queima incompleta de um gás combustível. Tal fato ocorre, na maioria das vezes,

devido à falta de manutenção adequada na tubulação que conduz os gases da queima (apresenta furos ou fissuras) permitindo que os gases da combustão (dentre eles o monóxido) permaneçam no ambiente ao invés de serem conduzidos para áreas externas à edificação.

O monóxido de carbono não possui cor e odor, portanto, as pessoas não percebem a sua presença no ambiente e, em pouco tempo, sofrem asfixia química. Dentre os sintomas da intoxicação por monóxido de carbono estão a dor de cabeça, tontura, confusão mental e sonolência. Caso continue a exposição ao gás, os sintomas seguintes são a perda de consciência, coma e morte.

As pessoas devem estar conscientes sobre os riscos e procedimentos em ambientes com aquecedores. As pessoas podem observar a coloração da chama, pois é um bom indicativo do processo de combustão. Se a chama estiver azulada, é sinal que a queima está adequada e, portanto, não há geração de monóxido de carbono. No entanto, se a chama estiver amarelada, a queima não está adequada e o monóxido de carbono está sendo gerado, havendo, portanto, riscos às pessoas. Nesse caso deve-se paralisar seu uso e solicitar manutenção do aquecedor.

Há regras bem claras sobre a instalação de aquecedores, exatamente para evitar situações de risco. Normalmente esses equipamentos são instalados em áreas de serviço bem próximos a janelas (locais ventilados), as quais devem possuir uma abertura permanente exatamente para saída de gás. Além do aquecedor ser instalado em local ventilado, deve possuir chaminé de exaustão dos gases produzidos na queima. Também devem receber manutenção anual.

A Norma ABNT 13.103 trata da instalação de aquecedores e deve ser rigorosamente obedecida. Outro cuidado que as pessoas podem ter é a opção de instalar sistemas de detecção de monóxido de carbono. Esses monitores fixos de monóxido de carbono não são exigidos pela legislação brasileira, mas estão disponíveis no mercado.

ÓLEO DE COZINHA:

Óleos utilizados na cozinha são responsáveis por graves acidentes domésticos. A causa mais comum desses acidentes é quando se deixa a panela no fogão com o fogo ligado, permitindo que o óleo se aqueça até atingir sua temperatura de autoignição. O calor da panela é suficiente para iniciar o fogo.

Os óleos de cozinha possuem temperatura de autoignição entre 288°C e 385°C. Óleo de canola, por exemplo, tem uma temperatura de auto ignição em torno de 330°C. Quando esta temperatura é atingida, ele entra em combustão. Nesse momento, devido a situação de risco, muitas pessoas jogam água sobre o óleo em chamas, gerando um aumento das chamas.

A água é mais densa que o óleo e ao ser lançada na panela em chama ela irá para o fundo da panela, uma

vez que água e óleo não se misturam. No entanto, a água ferve a partir de 100°C, e como a temperatura do óleo está bem acima desse valor, ocorrerá a brusca evaporação da água resultando no espalhamento do vapor de óleo em combustão, aumentando, portanto, o incêndio.

A melhor maneira para lidar com essa situação é retirar o oxigênio que alimenta a combustão (abafamento). Deve-se desligar a boca do fogão onde está a panela (se isso puder ser feito sem risco) e, em seguida, cobrir a panela com uma tampa, assadeira de metal ou pano úmido torcido para abafar as chamas, o que eliminará o contato com o oxigênio do ar, extinguindo o incêndio.

Caso esse procedimento não possa ser feito, deve-se desligar o gás, sair de casa e ligar para o Corpo de Bombeiros.

Além do incêndio provocado por óleos de cozinha, a água fervente também provocará queimaduras, as quais poderão gerar severos danos às pessoas. Assim, a prevenção é o melhor caminho para prevenir acidentes ao se utilizar o fogão. Algumas medidas preventivas incluem acompanhamento permanente durante o uso do fogão, manter o cabo das panelas voltado para dentro do fogão, utilizar as bocas do fundo, evitar crianças no ambiente da cozinha e não deixar fósforos ou acendedores de fogão, bem como velas, ao alcance das crianças.

Caso ocorra algum acidente deve-se contatar o Corpo de Bombeiros ou o SAMU e solicitar orientação. Não se deve, em hipótese alguma, usar creme dental, café, pomada ou qualquer outro tipo de substância nas queimaduras, retirar pedaços de roupa que estejam grudados no ferimento, estourar bolhas ou arrancar pedaços de pele e, nem mesmo, oferecer água ou medicamento, principalmente em queimaduras de terceiro grau, pois a vítima precisa estar em jejum caso seja necessário realizar cirurgia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Uma ex-Comissária Sueca da Comunidade Europeia, Margot Wallström, afirmou certa vez: "Os produtos químicos são uma bênção e uma maldição".

Os produtos químicos podem, de fato, gerar riscos à saúde das pessoas, porém são riscos que na verdade são aceitos pela sociedade, afinal nos trazem segurança, conforto e saúde. A água potável passou por tratamento com produtos químicos assim como todos os itens encontrados nas casas.

Todos os produtos químicos podem ser manipulados de forma segura. Ler os rótulos, respeitar os regramentos sobre armazenamento e manuseio dos produtos e ter boas práticas de trabalho são essenciais para reduzir a possibilidade de acidentes em casa.

Educar e conscientizar sobre o uso adequado dos produtos de uso doméstico é, sem dúvida, o melhor caminho para promover a segurança química no lar.

PAM – JF / Plano de Auxílio Mútuo



Paulo Roberto Sales Rocha Benevides

O Plano de Auxílio Mútuo (PAM) é uma organização sem fins lucrativos, que tem como objetivo incentivar a criação de meios de colaboração mútua no caso de emergências tecnológicas e ambientais entre as empresas privadas, públicas e órgãos públicos municipais, estaduais e federais, levando-os a se unirem para compor uma força tarefa capaz de prestar atendimento rápido e adequado a qualquer ocorrência anormal, que venha acontecer.

PLANO: Conjunto de providências a serem tomadas; planejamento de ações a fim de se alcançar determinado objetivo.

AUXÍLIO: ajuda, socorro, assistência.

MÚTUO: recíproco, cooperativo.



Figura 1 – Exercício Simulado do PAM – JF.

O principal intuito de promover esse entendimento é agilizar as ações de resposta, fazendo com que, por exemplo, as empresas que fabricam, manipulam, armazenam ou transportam produtos químicos perigosos disponibilizem equipamentos básicos e mão de obra qualificada para a resposta rápida aos acidentes e emergências ambientais.

QUAL A IMPORTÂNCIA DE CRIAR UM PLANO DE AUXÍLIO MÚTUO?

O PAM ajuda a criar engajamento entre empresas, comunidades e órgãos públicos, gerando uma forte mobilização de pessoas na atuação diante de desastres, seja de caráter acidental, criminoso ou natural.

Além disso, conheça outros benefícios que tornam o PAM importante.

Reduz o tempo de espera por socorro:

Em casos de acidentes, o acionamento de serviços públicos é uma obrigação. Mas, dependendo da distância, até que o socorro chegue ao local, os danos podem ser grandes. Por outro lado, com um PAM, o socorro chega na hora e de várias direções.

Ajuda a preservar a vida das pessoas:

A vida é prioridade máxima em um atendimento socorrista de desastres. Essa consciência, traduzida em ações treinadas, é refletida nos momentos mais importantes e muitas vidas podem ser salvas.

Ajuda a salvar o patrimônio:

Com as pessoas em segurança, o foco passa a ser no controle das ocorrências para tentar reduzir ao máximo o impacto gerado ao patrimônio da empresa e das pessoas que estão inseridos no ambiente.

COMO MONTAR UM PLANO DE AUXÍLIO MÚTUO PARA A EMPRESA?

O tempo de resposta às ocorrências é o que vai refletir no tamanho das perdas. Por isso, com ações mais rápidas, os danos físicos, materiais e ambientais registrados serão menores. Mas, para ter toda essa agilidade e eficiência é preciso ter um PAM muito bem planejado. Conheça agora as principais etapas para isso.

A gestão do PAM é feita por uma Comissão Gerenciadora formada por representantes de entidades públicas, civis e empresas integrantes do mesmo.

Independentemente de cada empresa produzir, manipular e/ou armazenar produtos perigosos e ou ter potencial para outros tipos de ocorrências ligadas a incêndios acidentais ou naturais, enchentes e enxurradas podem colocar em risco a vida de funcionários e moradores de comunidades adjacentes, bem como gerar grandes prejuízos patrimoniais as empresas e moradores próximos. Isso torna essencial um Plano de Auxílio Mútuo.

CARACTERÍSTICAS DOS PAMS:

- Fomento e participação do Estado: Fundação Estadual do Meio Ambiente, Coordenadoria

Estadual de Defesa Civil, Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil, Polícia Militar, Polícia Civil, Corpo de Bombeiros Militar, Secretaria de Estado de Saúde, dentre outros;

- Fortalecimento institucional das empresas e órgãos públicos, demonstrando compromisso, responsabilidade e espírito cooperativo;
- Empresas que fabricam, manipulam, armazenam ou transportam produtos químicos perigosos;
- Empresas que possuem atividades com riscos potenciais de acidentes com possíveis danos ambientais;
- Empresas que possuem riscos menores, mas que podem contribuir com conhecimentos e informações;
- Estatuto próprio e adesão das empresas por meio de assinatura de protocolo;
- Adesão voluntária;
- Não têm fins lucrativos;
- Administração: Coordenação, com atribuições e estrutura definida em Estatuto.

PAMs instituídos em no estado de Minas Gerais: Betim / Ibirité / Sarzedo; Sul de Minas; Juiz de Fora; Vale do Aço; Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, e Montes Claros.

O PAM-JF foi idealizado em 2001 por três representantes de empresas que viviam o mesmo sentimento de falta de recursos externos e união das empresas para atuarem em caso de emergência.

A cidade de Juiz de Fora se encontra no entroncamento de rodovias BR 040 e BR 267 de alta movimentação de cargas perigosas ou não, como também a existência de várias empresas com risco elevado em seus cenários de emergência.

Com este cenário foi iniciado conversas inicialmente com três empresas e Corpo de Bombeiros.

Realizando reuniões, as ideias e propostas foram sendo colocadas e formatadas. Foram visitados dois PAMs (Betim gás em Minas Gerais e Cubatão em São Paulo) com objetivo de conhecer seus estatutos e formas de atuação.

Iniciamos as discussões e trocas de ideias sobre como poderíamos atuar e integrar e formalizar um PAM.

Reuniões mensais, sempre procurando levar novos convidados de possíveis empresas potenciais que poderiam integrar o processo.

Passaram neste processo mais de 40 convidados que representavam diferentes empresas durante aproximadamente 4 anos de preparação.

Somente 10 empresas permaneceram neste processo.

Durante este período definimos um estatuto que definia que faríamos apoio técnico, humano e equipamentos, ao pedirmos análise técnica e jurídica e para surpresa nossa teve um ponto comum dos jurídicos

que considerou ilegal que era a utilização de brigadistas de uma empresa em ocorrência em outro local. Voltamos a estaca quase zero com estatuto.

Mudamos a concepção e definimos o tipo de apoio que poderíamos integrar entre empresas e entidades.

Definimos que teríamos um trem mínimo de equipamento e outros equipamentos conforme porte e disponibilidade de cada empresa. Definição também de apoio técnico entre empresas e entidades.

Com isto finalizamos o estatuto sendo aprovado por todas as empresas presentes. Em 2006 lançamos oficialmente p PAM-JF Plano de Auxílio Mútuo de Juiz de Fora, sendo este devido as suas características o primeiro PAM extramuros de Minas Gerais.

Esta forma de concepção foi divulgada entre as empresas e entidades e rapidamente a ideia foi levada para outras regiões de Minas Gerais e Espírito Santo, onde surgiram outros PAMs na mesma modalidade com estatutos parecidos com base no PAM-JF.



Figura 2 – Foto da reunião do PAM-JF em 2012.

Estes dezoito anos de existência foram de muito aprendizado para quem teve a oportunidade de estar junto representando sua empresa e ou entidade. Dentro deste processo foi possível contribuir com o autoconhecimento de seus riscos entre empresas e entidades.

Passaram alguns coordenadores nestes anos de existência mantendo em média dez reuniões anuais, para manutenção e atualizações.

Foram várias atuações entre as empresas integrantes e não integrantes. Atuações com empregos de recursos das empresas em apoio ao Corpo de Bombeiros em ocorrências no Município de Juiz de Fora. Dentre eles podemos destacar um dos maiores incêndios ocorridos na região central de Juiz de Fora que teve duração de mais de 40 horas até seu controle total.

Em vários eventos significativos ocorridos no país e ou fora deste levamos os assuntos para reunião fazendo reflexões sobre o assunto verificando similaridade com nossos integrantes e ou nas empresas da região.

Realização e participação em audiências públicas após eventos de Mariana e Brumadinho onde fomos destacados como exemplo de união entre empresas e entidades.

Realização de treinamentos diversos entre entidades e empresas.

Realização de simulados diversos envolvendo riscos comuns e específicos de cada empresa, dentre estes tivemos a oportunidade de realizar em Juiz de Fora o primeiro simulado aero médico.

Tivemos oportunidade de apresentar nossa ideia de união e formatação em eventos na região e eventos externos representados por integrantes das empresas e ou entidades.



Figura 3 – Foto da reunião do PAM-JF em 2023.

Durante todos estes anos uma das maiores dificuldades do bom funcionamento e sua continuidade são as trocas de representantes, não só das empresas, mas também das entidades. Estas trocas naturais por aposentadorias, entre outras, que em alguns casos os novos representantes traziam novas ideias e em alguns casos não contribuíam por questões pessoais e ou de capacidade técnica.



Figura 4 – Foto da reunião do PAM-JF em 2024.

Tive a oportunidade de liderar este grupo por vários anos, sendo o único neste momento

remanescente do grupo inicial, como também contribuir até o momento que a ideia e a união não se percam ao longo do tempo.

Foram raras as reuniões que não se tinha café e pão de queijo e como bons mineiros e ou mineiros de coração, mantemos na atualidade um lema em nossas reuniões e isso não pode faltar.

Consideramos apesar da simplicidade um bom exemplo de União e Cooperação. ■

VOCÊ SABIA ?

Os Planos de Auxílio Mútuo (PAMs) são fundamentais na gestão de emergências urbanas e industriais, atuando como uma rede colaborativa entre empresas, órgãos públicos e instituições de resposta a emergências. Esses planos são estruturados para promover uma atuação conjunta e coordenada, maximizando a eficiência e eficácia das respostas em situações críticas.

A integração com os corpos de bombeiros e a defesa civil é vital, pois permite o compartilhamento de recursos, conhecimentos e habilidades, além de facilitar a comunicação e o planejamento estratégico durante as operações de emergência.

A implementação de PAMs contribui significativamente para a redução do tempo de resposta, minimização de danos e perdas, e fortalecimento da segurança comunitária e ambiental.

www.dinosgroup.com.br

Visite a página web do **DINOS Group** e acompanhe nossas atividades técnicas.



Monitoramento de SSMA em Áreas de Risco Utilizando Tecnologia IoT - *Smart Badges*



Pedro Lalor



Luiz Claudio Benevides Sarno

INTRODUÇÃO:

Esse artigo objetiva apresentar a implementação bem-sucedida de uma solução baseada em tecnologia da Internet das Coisas (IoT) para o monitoramento de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) e Emergência em uma área de risco de interesse (ex: indústria, mineração, plataforma *onshore*, etc.).

A implementação utiliza *smart badges* (Foto 1) como dispositivo principal de monitoramento, permitindo o acompanhamento em tempo real da localização da força de trabalho, além de fornecer recursos como solicitação de ajuda (SOS) e controle de acesso à área restrita.

Detalhamos a metodologia utilizada, os resultados obtidos e as implicações práticas da implementação dessa tecnologia, destacando seu benefício na melhoria da gestão de segurança da força de trabalho e no cumprimento das regulamentações.



Foto 1 - *Smart Badges*. Fonte: Imagem do autor

DESAFIOS E SOLUÇÕES NA INDÚSTRIA:

O segmento industrial enfrenta desafios significativos em relação à segurança dos trabalhadores e à preservação do meio ambiente. Áreas sujeitas a riscos naturais, como deslizamentos de terra, enchentes e terremotos, requerem uma atenção especial no que diz

respeito ao monitoramento e controle de Saúde, Segurança e Meio Ambiente e Emergência. Nesse contexto, a implementação de tecnologias inovadoras, como a Internet das Coisas (IoT), surge como uma solução promissora para melhorar os processos de monitoramento e resposta a emergências.

SMART BADGES:

O objetivo é descrever em detalhes a implementação de uma solução baseada em tecnologia IoT para o monitoramento e controle de Saúde, Segurança e Meio Ambiente e Emergência em uma área de riscos no segmento industrial. Nosso foco está na utilização de *smart badges*, que são dispositivos semelhantes a crachás convencionais, porém equipados com tecnologia avançada que permite uma variedade de funcionalidades (Foto 2). Além de identificar o usuário, como um crachá tradicional, esses dispositivos possuem sensores integrados que possibilitam o monitoramento em tempo real da localização de quem está portando. Isso é especialmente útil em ambientes industriais onde é necessário acompanhar a movimentação dos trabalhadores, garantindo sua segurança em áreas de risco. Além disso, os *smart badges* podem ser acionados em situação de emergência pelo usuário requerendo atendimento na sua localização, assim como pode ser acionado pela central de monitoramento solicitando a sua evasão de uma área em situação de risco, como dispositivo principal de monitoramento, visando melhorar gestão de segurança da força de trabalho e no cumprimento das regulamentações.

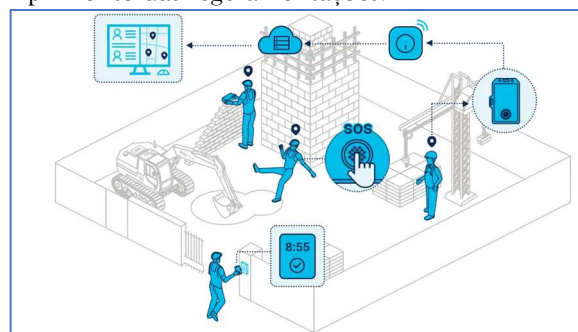


Foto 2 - Funcionalidades do *Smart Badges*
Fonte: site MOKO BLUE

REALIZAÇÃO DE TESTES:

A implementação foi conduzida em duas fases distintas. Na Fase 1, realizamos a validação da tecnologia e na Fase 2, procedemos com a implementação completa da solução. Utilizamos uma abordagem metodológica que envolveu a avaliação de diversos aspectos técnicos, como a vida útil da bateria, a qualidade da conectividade, a precisão da localização e a eficácia do software/plataforma. Testes de campo foram realizados para verificar a aplicabilidade da solução em situações reais de trabalho.

A REVOLUÇÃO NA SEGURANÇA:

Os resultados obtidos demonstraram um aumento significativo na gestão de segurança da força de trabalho. Com a utilização dos *smart badges* foi possível realizar o rastreamento individual em tempo real, permitindo uma resposta mais rápida em situações de emergência. Além disso, o controle de acesso a áreas restritas foi aprimorado, garantindo o cumprimento das regulamentações de segurança. A solução também atendeu aos requisitos de negócio da empresa, contribuindo para a conformidade com a legislação aplicável.

CONCLUSÃO:

Concluimos que a implementação de tecnologia IoT utilizando *smart badges* representa uma evolução significativa em relação aos crachás tradicionais, oferecendo recursos avançados de monitoramento e segurança.

A solução oferece benefícios significativos, incluindo uma resposta mais rápida a emergências, maior controle de acesso e conformidade regulatória. Esperamos que futuros estudos explorem outras aplicações dessa tecnologia em diferentes segmentos industriais, contribuindo ainda mais para a gestão e monitoramento de SSMA e Emergência da força de trabalho e a preservação do meio ambiente.



Você pode mandar suas dúvidas, sugestões de pautas e comentários para a redação da **Revista Emergere**, pelo seguinte email:

revista@dinosgroup.com.br



REDES SOCIAIS

O **DINOS Group** está presente nas principais redes sociais existentes.

Confira nosso endereços, clique nos logos para o acesso direto.



Instagram



Mudanças Climáticas, Energias Renováveis e Riscos Associados



Ricardo Serpa

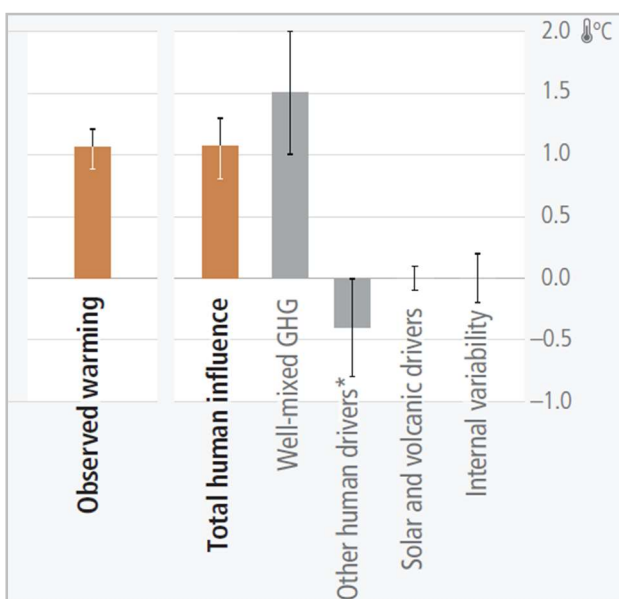
As mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global são, atualmente, uma realidade. O que há poucos anos era considerado um tema acadêmico estudado por especialistas nas universidades e alarmado por ambientalistas, tem se mostrado como uma prioridade para a sobrevivência do planeta e, conseqüentemente, para a vida na Terra.

De acordo com a WMO – World Meteorological Organization (

Ref. 1), 2023 foi o ano mais quente já registrado com $1,45 \pm 0,12$ °C acima da média pré-industrial e as concentrações dos três principais gases responsáveis pelo efeito estufa: dióxido de carbono, metano e óxido nitroso atingiram níveis recordes.

No mesmo relatório da WMO (

Ref. 1) também é mencionado que o aquecimento dos oceanos atingiu o seu nível mais alto no registro observacional de 65 anos e a taxa de aumento do nível do mar nos últimos dez anos (2014–2023) mais do que duplicou desde a primeira década do registro por satélite (1993–2002).



(*) Outros fatores humanos são predominantemente aerossóis de arrefecimento, mas também aquecimento de aerossóis, mudança no uso do solo (reflectância do solo) e ozônio.

Figura 1 – Aquecimento observado pelas emissões de atividades humanas – 2010-2019. **Fonte:** IPCC, 2023 (Ref. 2).

Segundo o *Climate Change 2023 Synthesis Report* (**Ref. 2**), do IPCC – *The International Panel on Climate Change*, o aquecimento observado (2010 – 2019) é causado pelo homem, proveniente dos gases de efeito estufa (GEE), dominado pelo dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄), parcialmente mascarado pelo resfriamento de aerossóis (**Figura 1**).

De acordo com UN News (**Ref. 3**), o clima extremo causou dois milhões de mortes e custou US\$ 4 trilhões nos últimos cinquenta anos, sendo que os eventos meteorológicos, climáticos e relacionados com a água causaram perto de 12.000 catástrofes entre 1970 e 2021.

Os países em desenvolvimento foram os mais atingidos, registrando nove em cada dez mortes e 60% das perdas econômicas devido aos choques climáticos e condições meteorológicas extremas.

Esses breves dados são suficientemente claros para demonstrar que os riscos associados às mudanças climáticas são, efetivamente, reais e carecem de medidas urgentes para o controle da situação atual. Dessa forma, nos últimos anos, diversas iniciativas vêm sendo desencadeadas pelos países, impulsionados por acordos internacionais como o Acordo de Paris, entre outros.

Alguns avanços vêm sendo obtidos, embora muitas ainda sejam as resistências e dificuldades, como constatado na 28ª sessão da Conferência das Partes (COP28) da Convenção das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, realizada em Dubai nos Emirados Árabes Unidos, em dezembro de 2023.

Independentemente das dificuldades, cada vez mais têm se intensificado os estudos, pesquisas e a adoção de medidas para o uso de energias renováveis em substituição às fontes tradicionais de geração de energia, em particular, aquelas oriundas dos combustíveis fósseis, principais responsáveis pelas emissões dos gases de efeito estufa.

Nesse sentido, o Brasil tem uma posição de destaque em relação ao resto do mundo, em função da sua matriz energética, em particular, em relação à oferta de energia elétrica, como mostra o gráfico da **Figura 2**.

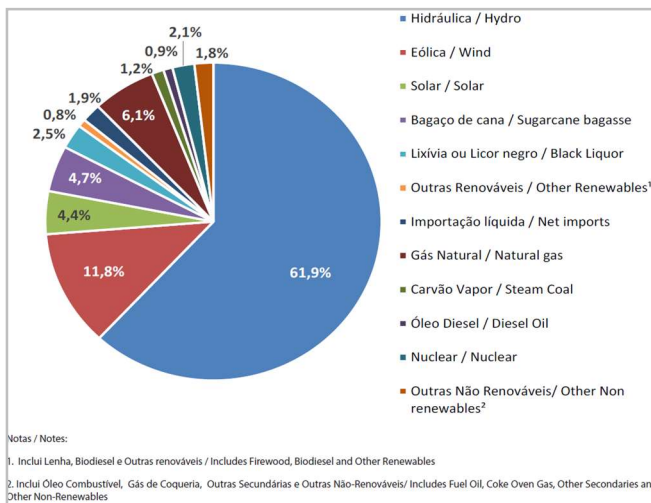


Figura 2 - Oferta interna de energia elétrica por fonte - Ano base 2022. Fonte: EPE, 2023 (Ref. 4).

Como mostram os dados apresentados na **Figura 2**, o Brasil dispõe de uma matriz elétrica de origem predominantemente renovável, com destaque para a fonte hídrica, embora outras fontes de energia renovável tenham se destacado com crescimento de oferta significativo, como a energia solar, eólica e de biomassa.

Outras iniciativas que ganharam impulsos nos últimos anos dizem respeito aos combustíveis para os veículos automotores, como por exemplo os automóveis híbridos e elétricos.

Certamente, todas essas ações representam importantes avanços no uso de energias renováveis para a mitigação das emissões dos gases de efeito estufa e, conseqüentemente, controle do aquecimento global; no entanto, outros aspectos devem ser avaliados, particularmente em relação aos riscos às pessoas e/ou ao meio ambiente, impostos por essas novas tecnologias.

ENERGIA EÓLICA:

A energia eólica é gerada pela força dos ventos, onde a energia cinética é transformada em energia elétrica por aerogeradores (turbinas eólicas). Trata-se de uma energia consideravelmente mais barata que as demais e que não gera a emissão de poluentes na atmosfera, razão pela qual é considerada uma energia limpa.

No Brasil se destacam as usinas eólicas instaladas principalmente na região nordeste, em particular nos estados da Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte.

Os parques eólicos podem ser *onshore* ou *offshore*; no primeiro tipo além dos impactos na paisagem, o ruído se destaca como o principal risco e incômodo imposto à região circunvizinha às instalações, cabendo ainda ressaltar os impactos durante a fase de obras onde o maior risco diz respeito ao transporte das pás das hélices dos aerogeradores, cuja atividade tem sido apontada como importante causa de acidentes.

Nas instalações *offshore* os principais impactos na fase de implantação estão associados à instalação das fundações das estruturas no fundo mar, causando perturbações à fauna aquática; por outro lado, durante a operação os impactos na avifauna são os mais significativos.

O *Caithness Windfarm Information Forum (CWIF)* fez o levantamento de um vasto material sobre acidentes em parques eólicos no mundo até o ano de 2018, de onde pode-se concluir que os dados disponibilizados pela instituição equivalem a apenas uma pequena parte dos acidentes ocorridos.

De acordo com Winter & Segalovich (Ref. 5), de forma resumida, os dados do CWIF foram sintetizados em 1.556 acidentes ocorridos em parques eólicos ao redor do mundo, nos últimos dez anos de registros (até 2018) como mostra o gráfico da **Figura 3**.

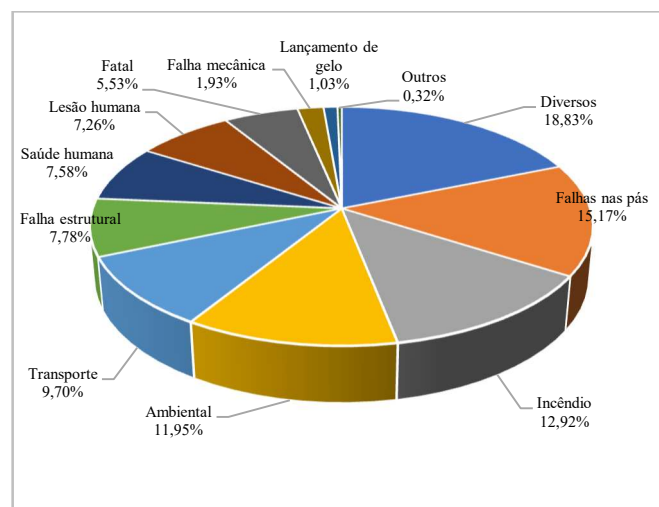


Figura 3 - Tipos de Acidentes em Parques Eólicos - Jan/2008 a Dez/2017. Fonte: Adaptado de CWIF, 2019 (Ref. 5).

Com base nos dados apresentados no gráfico da **Figura 3** é possível observar que a distribuição dos acidentes contempla tanto tipologias acidentais (conseqüências dos acidentes, como incêndio em turbina, lesão humana, fatalidades etc.), como causas das ocorrências (falha na pá e falha estrutural, entre outras). Entre os eventos acidentais classificados em termos de causas das ocorrências, se destacam:

- Falhas nas pás das turbinas: 15,17%, correspondendo a 236 acidentes;
- Acidentes no transporte: 9,70% representando 151 ocorrências;
- Falha estrutural: 7,78% relativos a 121 acidentes;
- Falha mecânica: 1,93% correspondentes a 30 eventos acidentais.

ENERGIA SOLAR:

A energia solar diz respeito ao aproveitamento da energia proveniente da luz e calor do Sol.

As tecnologias solares são caracterizadas como ativas ou passivas, dependendo da forma como capturam, convertem e distribuem a energia solar. Entre as técnicas ativas mais utilizadas na atualidade estão os painéis fotovoltaicos, onde a energia luminosa é convertida diretamente em energia elétrica e vem sendo amplamente utilizada, tanto em usinas de grande porte, como por consumidores residenciais.

É considerada uma energia limpa, uma vez que não emite poluentes na atmosfera, sendo, portanto, considerada uma opção sustentável em relação às fontes de geração de energia convencionais como o uso de combustíveis fósseis.

O Brasil tem um clima que favorece esse tipo de energia pela alta incidência de luz solar e céu limpo praticamente o ano todo em boa parte do país.

Como todo empreendimento gerador de energia elétrica, as usinas solares também apresentam impactos ambientais, tanto na fase de implantação como na operação.

Na fase de obras durante a implantação da usina são gerados impactos ao meio físico local em função da movimentação de máquinas, equipamentos, além de eventuais desmatamentos e aberturas de acesso à área de instalação, bem como os impactos intrínsecos das obras como geração de resíduos e emissão de material particulado, entre outros poluentes.

Esses impactos afetam tanto o meio físico, como o biótico, além dos aspectos socioeconômicos envolvidos.

Na fase de operação além dos riscos de choques elétricos, do acesso da fauna aos painéis fotovoltaicos, o principal aspecto diz respeito às alterações paisagísticas ocasionadas pela instalação.

De acordo com Finger, 2019 (Ref. 6), embora já existam painéis de terceira geração, os de primeira geração (silício cristalino) ainda são os mais utilizados atualmente, devido a sua alta eficiência quando comparado aos painéis de segunda geração e uma grande preocupação diz respeito ao destino dessas placas ao final da vida útil desses materiais.

Algumas iniciativas, principalmente na Europa, em função de legislações recentes aprovadas em alguns países do continente, vêm sendo estudadas e implementadas por fabricantes dos painéis fotovoltaicos procurando formas de, primeiramente, reduzir os materiais de maior periculosidade e também reutilizá-los, quando possível, ao fim da vida útil e finalmente, como última opção promover a reciclagem dos materiais.

Alguns países já possuem até mesmo plataformas para comercialização de painéis usados, a um custo reduzido. Previsões indicam que os painéis também podem permanecer intactos ao fim de sua vida útil média de trinta anos e após passar por inspeções de qualidade e reformas poderão ser reutilizados (Ref. 6).

A reciclagem é outra forma para gerenciar os resíduos fotovoltaicos, mas recomenda-se que somente seja aplicada caso a redução e reutilização não sejam possíveis. Essa forma de gerenciamento dos resíduos consiste em recuperar matérias-primas para a fabricação de novos painéis fotovoltaicos.

Diversas tecnologias de reciclagem vêm sendo pesquisadas nos últimos anos; porém, ainda devido aos baixos volumes de resíduos fotovoltaicos gerados, os métodos de reciclagem ainda não são economicamente atrativos. Assim, esses resíduos têm recebido tratamento em centros de reciclagem comuns, onde, na maioria dos casos não se consegue recuperar totalmente os materiais.

Por fim, outro risco a ser considerado nas instalações fotovoltaicas são os incêndios, uma vez que, como qualquer instalação elétrica estão sujeitas a falhas de equipamentos e de instalação que podem resultar nesses eventos.

As causas de falhas dos projetos, dos equipamentos ou da instalação ainda carecem de melhor compreensão e cuidados por parte tanto dos clientes (principalmente em casos de instalações domésticas ou de pequeno porte), como por boa parte de profissionais do setor.

Atualmente, é reconhecido que o principal ponto de falha em sistemas fotovoltaicos são as conexões de baixa qualidade da parte de corrente contínua do sistema e que são causadas por arcos elétricos (Ref. 7).

HIDROGÊNIO VERDE:

O hidrogênio é um elemento químico existente em abundância na natureza, constituindo aproximadamente 75% da massa elementar do Universo.

A relação do hidrogênio com a indústria é antiga; desde o século XIX é utilizado como combustível em dirigíveis e naves espaciais.

O Hidrogênio Verde é aquele produzido com eletricidade gerada por fontes de energia limpas e renováveis, como as usinas hidrelétricas, eólicas ou solares, que não emitem gases de efeito estufa, em particular o dióxido de carbono (CO₂).

Assim, em função da demanda atual requerendo cada vez mais fontes de energia limpa o hidrogênio verde tem sido visto como uma alternativa para a sua aplicação nas mais diferentes áreas, a saber (Ref. 8):

- Matéria-prima: siderurgia, produção de amônia verde para fertilizantes, processos de refinarias de petróleo;
- Combustível para transporte: veículos automotores (carros, caminhões) e transporte ferroviário;
- Energia industrial: gerador de calor industrial, turbinas de ciclo combinado.

Um dos processos mais utilizados para a obtenção do hidrogênio verde, a partir de fontes de energia renováveis, é a eletrólise, que consiste na decomposição das moléculas de água (H₂O) em oxigênio (O₂) e hidrogênio (H₂).

A **Figura 4** (Ref. 9) ilustra o ciclo de produção, armazenamento e distribuição do hidrogênio verde.

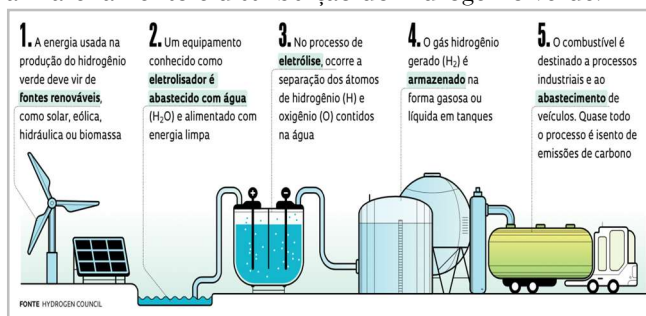


Figura 4 – Produção, Armazenamento e Distribuição do Hidrogênio Verde. **Fonte:** Vasconcelos, 2023 (Ref. 9).

O hidrogênio é um gás incolor, inodoro e inflamável, cuja chama durante o processo de queima é invisível ao olho humano e possui, entre outras, as seguintes propriedades (Ref. 10):

- Densidade relativa do gás / mistura vapor-ar: 0,067;
- Pressão de vapor: 1,24x10⁶ mmHg a 25°C;
- Limite Inferior de Inflamabilidade: 4,0% vol.;
- Limite Superior de Inflamabilidade: 75,0%vol.;
- Ponto de ebulição: -253,0°C;
- Temperatura de autoignição: 574,0°C.

Como pode ser observado o hidrogênio é um gás altamente inflamável, com uma ampla faixa de concentrações em que o gás na atmosfera é inflamável, razão pela qual essas propriedades impõem riscos elevados na sua manipulação requerendo ações específicas para a gestão desses riscos, tanto durante a sua produção, como no transporte, armazenamento e utilização.

Assim, a aplicação do hidrogênio verde, principalmente, em atividades não industriais, como por exemplo no transporte, requer a implementação de uma série de medidas preventivas e, principalmente, de capacitação das pessoas envolvidas nessas operações.

BIOMASSA:

A biomassa é a matéria orgânica, vegetal ou animal, utilizada como fonte de energia limpa e sustentável e que pode ser obtida a partir de bagaço da cana de açúcar, resíduos agrícolas, alimentos, entre outras fontes, contribuindo assim para a redução da dependência de combustíveis fósseis e mitigação das emissões de CO₂.

O uso da biomassa como fonte de geração de energia vem sendo amplamente utilizado nos últimos anos, tanto nas áreas industrial e agrícola, como em aterros sanitários. O **Quadro 1** (Ref. 11) apresenta uma relação de resíduos gerados em diferentes atividades e utilizados para a produção de biogás.

Quadro 1 – Resíduos de Algumas Atividades utilizados na Produção de Biogás

Atividade	Resíduos
Agricultura e pecuária	Cascas, fezes, urina, palha e substratos utilizados no recolhimento de currais
Cervejaria	Bagaço do malte, restos de filtros e efluentes
Curtume	Resíduos das operações de descame e divisão da tripa, licores de curtimento sem cromo e lodo do sistema de tratamento
Função orgânica de resíduos sólidos urbanos (RSU)	Resíduos orgânicos
Indústria farmacêutica	Efluentes e resíduos com alto teor de substâncias biodegradáveis
Indústria de papel e celulose	Lodo da lixívia verde, lodo de branqueamento, rejeitos e lodos de fibras e outros efluentes de produção
Laticínios	Soro de leite, lotes estragados e resíduos de separadores de gordura

Fonte: Soares, I. P., 2022 (Ref. 11).

O biogás tem grande potencial para desempenhar um papel multifuncional, com utilização versátil em diversos setores, como a produção de calor e vapor, geração de eletricidade e combustível veicular, após as etapas de purificação (biometano).

A energia elétrica pode ser obtida a partir do biogás por diferentes tecnologias, como motores de combustão interna, turbinas a gás, microturbinas e células a combustível. A cogeração, que é a produção combinada de energia térmica e energia elétrica também é aplicada ao biogás, com a finalidade de geração de energia elétrica e recuperação de calor do motor e dos gases de exaustão.

A composição do biogás pode variar em função da fonte geradora, sendo, no entanto, sempre o metano a principal substância com teores que podem variar entre 30 e 80% em volume; no entanto, para ser considerado como um biocombustível o biogás deve ser purificado (biometano) para atender as especificações da Resolução ANP n°906/2022 (Ref. 12).

- Teor mínimo de 90,0 % mol de metano;
- Teor máximo de 3,0% mol de CO₂; e
- Teor máximo de 10 mg/m³ de H₂S.

Nesse contexto, diversas plantas de purificação de biogás para a transformação deste em biometano, vem sendo implantadas no Brasil nos últimos anos, em particular nos aterros sanitários, a exemplo do que já ocorre com as usinas termelétricas nesses empreendimentos.

Essas plantas de biometano tem enviado o produto para as redes das distribuidoras de gás natural, além de realizarem o armazenamento em cilindros para aplicações na indústria ou mesmo para o abastecimento de veículos automotores.

Em relação aos riscos a serem gerenciados é importante ressaltar que o metano (principal componente do biogás e do biometano) é um gás inflamável, que, a exemplo de outras substâncias similares, impõem riscos na sua produção, transporte e armazenamento, razão pela qual também, nesse caso, os novos atores envolvidos nas operações envolvendo deverão ser adequadamente treinados para a gestão dos riscos associados a esses produtos, inclusive nas áreas dos aterros sanitários, uma vez que, em geral, esses trabalhadores não estão adequadamente capacitados, tanto para a realização das operações com esses gases inflamáveis, como para atuar em eventuais situações emergenciais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

As mudanças climáticas vêm impondo a adoção, em todo o mundo, de medidas urgentes para o controle do aquecimento global imposto pela emissão de gases de efeito estufa, razão pela qual as diferentes iniciativas em andamento têm se mostrado fundamentais para a utilização de novas fontes de geração de energia limpa.

Observa-se que muitas são as tecnologias e alternativas para a produção de energias sustentáveis, porém, todas elas implicam em riscos associados, impondo diferentes efeitos à integridade física das pessoas expostas a eventuais acidentes, como impactos ambientais, o que demonstra a necessidade de que, ao mesmo tempo que buscamos implementar essas alternativas tecnológicas, os riscos associados sejam adequadamente avaliados, de modo que estes possam efetivamente ser minimizados e gerenciados.

Da mesma forma, é importante o desenvolvimento e implantação de programas de capacitação das pessoas envolvidas com a produção e utilização dessas fontes de energia, as quais, em sua grande maioria, são oriundas de outras atividades não diretamente relacionadas, por exemplo, com a manipulação e resposta a eventuais acidentes com gases inflamáveis ou outras situações emergenciais, sejam tanto nas instalações das usinas ou em outros tipos de indústrias, como, principalmente, nas atividades de transporte e no uso doméstico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ref. 1 WMO. **State of the Global Climate 2023**. WMO-No. 1347. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 2023.

Ref. 2 IPCC, 2023: **Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

Ref. 3 UN. **Extreme Weather caused two million deaths, cost \$ 4 trillion over last 50 years**. United Nations News. Disponível em: <<https://news.un.org/en/story/2023/05/1136897>>. Acesso em: 26/04/2024 às 16:27 h.

Ref. 4 EPE. **Balanco Energético Nacional 2023: Ano base 2022**. Empresa de Pesquisa Energética, Ministério de Minas e Energia, Rio de Janeiro, RJ, 2023.

Ref. 5 WINTER, A. C.; SEGALOVICH, R. N. **Análise das Consequências de Segurança em Usinas Eólicas**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2018.

Ref. 6 FINGER, D. N. **Impactos Ambientais e Possibilidade de Reciclagem de Painéis Fotovoltaicos**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, PR, 2019.

Ref. 7 CANAL SOLAR. **Saiba os reais riscos de incêndios em sistemas fotovoltaicos**. Disponível em: <<https://canalsolar.com.br/saiba-os-reais-riscos-de-incendios-em-sistemas-fotovoltaicos/>>. Acesso em: 29/04/2024 às 16:41h.

Ref. 8 MCKINSEY & COMPANY. **Hidrogênio verde: uma oportunidade de geração de riqueza com sustentabilidade para o Brasil e o mundo**. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/br/our-insights/hidrogenio-verde-uma-oportunidade-de-geracao-de-riqueza-com-sustentabilidade-para-o-brasil-e-o-mundo>>. Acesso em: 29/04/2024 às 18:15h.

Ref. 9 VASCONCELOS, Y. **Na rota do hidrogênio verde**. Revista Pesquisa FAPESP-Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. São Paulo, SP, 2023. Ano 24, nº 333, p.13-19.

Ref. 10 CETESB. **Manual de Produtos Químicos**. Disponível em: <<https://produtosquimicos.cetesb.sp.gov.br/ficha/produto/56>>. Acesso em: 30/04/2024 às 14:04h.

Ref. 11 SOARES, I. P. et al. **Biogás e suas contribuições para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Embrapa Agroenergia, Série Documentos 49. Brasília, DF, 2022.

Ref. 12 BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Resolução ANP nº 906**, de 18 de novembro de 2022. Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 de novembro de 2022.

Defesa Pessoal e SAMU



Carlos Alberto Yoshimura

Há algum tempo os profissionais do SAMU – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência de diversos municípios da Baixada Santista estão sendo vítimas de violência, razão pela qual há grande preocupação com a integridade desses profissionais, gerando um clima de insegurança, ansiedade e instabilidade nas equipes.

Há inúmeros relatos de agressão física contra os mesmos, inclusive por arma branca, decorrente da população, justificável pelo novo mundo pós-pandemia do COVID e as equipes precisam saber se defender nessas situações.

A população nestes tempos atuais tornou-se impaciente e o grau de agressividade extrapola o limite da razoabilidade.

Após a pandemia, houve um incremento de cerca de 30% no número de chamados ditos comportamentais, envolvendo álcool, drogas e surtos em geral.

Dessa forma, pensando sempre na segurança das equipes, houve necessidade de buscar meios para proteção das equipes. A alternativa encontrada foi a de capacitar as equipes do SAMU em defesa pessoal, tendo sido escolhida a técnica de Krav Maga (em hebraico combate de contato).



O Krav Maga é uma técnica de defesa pessoal derivada de habilidades de briga de rua, desenvolvidas pelo húngaro Imi Lichtenfeld como um modo de defender os quarteirões judeus, durante o período de ativismo anti-semita em Bratislava, nos anos 1940. Após sua imigração para Israel,

Imi começou a fornecer treinamento para as Forças de Defesa de Israel, desenvolvendo as técnicas que se tornaram conhecidas como Krav Maga. Desde então, ele tem sido aperfeiçoado para ambas aplicações, civis e militares.

Desenvolvido para ser utilizado em situações de sobrevivência, a sua filosofia enfatiza a neutralização de ameaças, manobras de defesa, ataques simultâneos e agressão. O Krav Maga é utilizado pelas Forças Especiais

de Defesa de Israel e intimamente adotado por organizações de imposição da lei e segurança, como Mossad, Shabak, FBI, unidades da SWAT do departamento de polícia de Nova Iorque e Forças de Operações Especiais dos Estados Unidos.

A iniciativa da parceria Krav Maga e SAMU, visa capacitar os profissionais a se defenderem frente a uma agressão iminente e inesperada, somente. As técnicas não visam manobras pró ativas, mas sim apenas defensivas, visando a preservação da integridade dos profissionais do SAMU, em um princípio chamado de imprevisibilidade de cena, onde inesperadamente tanto vítima como terceiros podem partir para medidas drásticas, colocando a vida do "Samuzeiros" em cheque.

O objetivo da técnica é focado na imobilização do agressor para a devida contenção, minimizando danos.

Dessa forma, foi estabelecida uma parceria com uma escola de Krav Maga da Baixada Santista e, nesse momento, está sendo realizado um laboratório para as devidas adaptações da técnica junto aos profissionais do SAMU de várias cidades.

Uma cena controlada pode facilmente se tornar hostil e fugir das regras de segurança da cena, com sérias repercussões, restando às equipes se defenderem para evitar ferimentos ou até a morte.



Durante a Expo Emergência realizada em São Paulo em 2023, foi disponibilizado um espaço para apresentação do trabalho em

desenvolvimento, o que foi amplamente reconhecido tanto pelo público como por outras equipes do SAMU, como uma ação de extrema importância, que poderá ser replicada em outros municípios que enfrentam problemas relativos à segurança das suas equipes.



Atividades dos PAMs & RINEMs



João Carlos Hermenegildo
(Chuça)

NOVO PAM INICIA SUAS ATIVIDADES – LINHARES ESPÍRITO SANTO

No último dia 16/04/2024, às 19h, a Diretoria Regional da FINDES – Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo em Linhares, com o apoio da ADEL - Associação para o Desenvolvimento de Linhares e região, foi palco de um momento marcante em mais um passo para contribuir com a região Norte do Estado. As duas entidades celebraram a solenidade de Adesão ao PAM NORTE, o primeiro Plano de Ajuda Mútua instituído no Estado do Espírito Santo.



Figura 1 – Foto da solenidade de Adesão.

O PAM NORTE foi pensado e elaborado, para que se consolide o compromisso formal entre empresas participantes e unidades de bombeiros locais, visando a cooperação mútua em casos de emergência, como incêndios.

A iniciativa visa unir esforços, recursos e expertise para garantir um atendimento eficiente e colaborativo em situações críticas.

EMPRESAS SIGNATÁRIAS:

Empresas como Norte Recicla, Volare Veículos LTDA, LASA, Placas do Brasil e outras, marcaram presença nesse marco histórico, formalizando suas adesões ao PAM, através de assinaturas simbólicas, constituindo assim, uma demonstração poderosa de

união e responsabilidade social no combate a emergências.

Ao término da cerimônia, em um gesto simbólico de reconhecimento e gratidão, o Sr. João Carlos, representante da AMBIPAR, concedeu ao Sr. Luiz Mario Freitas Netto, Presidente da ADEL e responsável pela coordenação do PAM Norte, uma estatueta representativa produzida pelo talentoso artista plástico Bitencourt, natural de Mogi das Cruzes – SP.

Esse gesto não apenas valoriza o trabalho incansável dos envolvidos no combate a emergências e na preservação de vidas, mas também celebra a coragem e dedicação que permeiam suas ações. Um momento tocante que ressalta a importância do trabalho em equipe e do compromisso com o bem-estar coletivo.

PACTO DE UNIÃO E RESPONSABILIDADE:

O PAM NORTE é mais do que um acordo, é um pacto de união e responsabilidade compartilhada. Celebrou-se, nessa ocasião, um passo significativo em direção à segurança e proteção da comunidade empresarial local, e um exemplo de como o trabalho conjunto pode fazer a diferença em momentos críticos.

E para as empresas que desejam se juntar a esse movimento de solidariedade e cooperação, o convite está aberto.

Os interessados devem entrar em contato com a ADEL (email: adel.financieiro@gmail.com ou whatsapp (27) 99831-8001) e se informar como aderir a este belo movimento, onde cada membro faz parte desse compromisso em prol do bem comum.

ESTIVERAM PRESENTES NO EVENTO:

A cerimônia contou com a presença de Paulo Roberto (Coordenador da Defesa Civil de Linhares), representando o Prefeito Municipal (Bruno Margotto Marianelli);

Luciano Barbosa Tiago (Diretor Geral da Guarda Civil Municipal de Linhares);

Tenente Coronel Sartório (Comandante do 2º Batalhão de Bombeiro Militar);

Ocimar Sfalsin (Diretor Regional-Linhares da Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo – FINDES);

Geferson Luiz dos Santos (Superintendente do Serviço Social da Indústria – SESI e Diretor Regional do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI), representando a Presidente da FINDES (Cris Samorini); Flávio Gustavo Rodrigues (Gerente Executivo de Saúde e Segurança do SESI/ES);

Luiz Mário Freitas Netto (Presidente da ADEL);

Edval Santana (Presidente do Conselho Interativo de Segurança Pública de Linhares – CONSEL) e João Carlos (AMBIPAR – emergências ambientais), numa demonstração de apoio e engajamento na segurança e proteção da comunidade.

PAM DE ARAUCÁRIA REALIZA 1º DESAFIO DAS BRIGADAS

O PAM/NUPDEC de Araucária, no Estado do Paraná, está estruturado dentro da COMPDEC (Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil) e foi fundado no ano de 2004. O grupo é formado por empresas sediadas no município, sendo que cada empresa participante tem o seu SESMT próprio e independente.

A coordenação atual tem o propósito de buscar inovações e firmar novas parcerias. Como essência, o PAM busca ampliar a integração entre as empresas e principalmente entre os brigadistas, que serão a linha de frente no atendimento as emergências. Tendo essa premissa, o grupo identificou uma falha na sintonia dos brigadistas e o que isso pode representar em um possível atendimento as emergências. E observou-se a oportunidade de montar um desafio onde os brigadistas pudessem realizar as etapas de modo integrado.



Figura 2 – Atividades com as Brigadas

E a partir desta ideia, o PAM Araucária realizou o 1º Desafio das Brigadas envolvendo as empresas participantes do grupo. O coordenador geral, Raphael Piccinin, enfatiza a necessidade de treinamentos conjuntos entre as brigadas das empresas participantes, para criar sinergia e difundir conhecimento dos riscos de maneira uniforme.

Para este desafio, foi desenvolvido um regulamento especial visando atender as expectativas do grupo. O evento ocorreu no dia 14 de abril de 2023, em um campo de treinamento localizado em Curitiba/PR e permitiu a inscrição de uma equipe por empresa participante do PAM, composta cada uma por três brigadistas.

O evento foi constituído de duas etapas: uma individual e outra integrada. A etapa individual foi disputada pela equipe de brigadistas de cada empresa que realizou três atividades distintas: meio ambiente, combate com extintores e primeiros socorros. Já a etapa integrada foi disputada por duas equipes de brigadistas, que foram sorteadas pouco antes da ação, em um único circuito. A prova deste nível envolveu o combate a incêndio com uso de mangueiras. Todas as provas testaram o conhecimento dos brigadistas quanto aos EPIs, equipamentos e técnicas utilizados para atendimento.

Para chegar aos vencedores do Desafio Individual e Integrado foram levados em conta o menor tempo nas provas e as possíveis penalidades. A premiação do Desafio Individual consistiu em um troféu para cada integrante das três equipes vencedoras e para o Desafio Integrado foi dado um troféu único para cada uma das três equipes vencedoras.



Figura 3 – Foto dos participantes

Este evento reforça todo o potencial que o PAM possui junto aos órgãos públicos, empresas e parceiros. Este desafio foi visto com muita atenção por empresas parceiras como a AMBIPAR, SOS SUL – Casa do Bombeiro, RAÍZEN e VONSEG que patrocinaram todo o projeto.

Um dos grandes resultados apontados no case foi a troca de experiências entre os brigadistas das empresas participantes em que todos puderam ensinar, mas também aprender.

E como resultado deste esforço, o PAM Araucária foi reconhecido com o Prêmio Proteção Brasil 2023, com a distinção bronze na *Categoria Ações Institucionais Voltadas à SST*.