

FERRAMENTAS UTILIZADAS EM EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS COM PRODUTOS QUÍMICOS NO MODAL RODOVIÁRIO

CAROLINE SIQUEIRA TAVARES
(FATEC AMERICANA)

caroline.tavares01@fatec.sp.gov.br

NELSON LUÍS DE SOUZA CORRÊA
(FATEC AMERICANA)

nelson.correa@fatec.sp.gov.br

RESUMO

O modal rodoviário é o transporte mais utilizado no Brasil, sendo assim, é comum que através dele, haja maiores riscos de acidentes. Havendo a necessidade de uma atenção maior para as causas, de modo que sejam realizadas ações de prevenção e amenização nas ocorrências químicas em rodovias. O presente artigo tem como objetivo apresentar as ferramentas utilizadas por uma determinada empresa da área de Gestão Ambiental na atuação de acidentes químicos. A metodologia utilizada para o desenvolvimento desse estudo consiste em uma pesquisa bibliográfica qualitativa. Tendo como base, artigos científicos de diferentes autores e a base de dados da CETESB (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO).

PALAVRAS-CHAVE: Logística. Modal Rodoviário. Acidentes Químicos.

ABSTRACT

Road transport is the most used mode of transport in Brazil, so it's common that through it, there are greater risks of accidents. There is a need for greater attention to the causes, so that actions can be taken to prevent and mitigate chemical occurrences on highways. This article aims to present the tools used by a certain company in the Environmental Management area in the performance of chemical accidents. The methodology used to develop this study consists of a qualitative bibliographic research. Based on scientific articles from different authors and the database of CETESB (ENVIRONMENTAL COMPANY OF THE STATE OF SÃO PAULO).

KEY WORDS: Logistics. Road Modal. Chemical Accidents.

1. INTRODUÇÃO

A matriz de transporte no Brasil é composta por cinco diferentes modais, contudo, devido a ações tomadas durante os anos 50 e 60, visando alavancar a industrialização do país, o modal rodoviário se destacou ao longo dos últimos 30 anos como o mais utilizado no transporte de mercadorias ao longo do território nacional. Atualmente há 167 rodovias federais ao longo de todo país, distribuídas em rodovias radiais (partem de Brasília em direção ao extremos do país), as longitudinais (cortam o país na direção norte-sul), as transversais (cortam o país na direção leste – oeste), as diagonais (apresentam dois modos de orientação) e as de ligação (nenhuma classificada em nenhum dos outros tipos).(DIAS, 2012).

Como se trata de um modal que envolve veículos motorizados e pessoas, há sempre a possibilidade de ocorrer acidentes, prejudicando pessoas, veículos, meio ambiente, entre outros. Esses acidentes podem ocorrer com mercadorias classificadas como perigosas ou que causem algum tipo de impacto ambiental.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho é apresentar a forma de atuação de uma empresa que atua na área de Gestão Ambiental em casos de riscos de acidentes químicos. Para melhor entendimento do que está sendo tratado nesse artigo, a título amostral, serão levantados os dados (ano de 2020) do Sistema Anhanguera-Bandeirantes que liga a capital paulista ao interior de São Paulo, região considerada como um dos polos econômicos mais importantes do País. A média diária da movimentação desse sistema é de cerca de 120 mil carros, sendo que 17,5% são veículos comerciais (DER,2022). Devido a esse grande fluxo, aumentam as possibilidades de ocorrerem acidentes químicos, por falhas mecânicas, humanas e de infraestrutura.

Nesses casos, empresas do ramo de Gestão Ambiental atuam fortemente na prevenção de acidentes com produtos considerados perigosos, utilizando técnicas de Gerenciamento de Riscos e Planos de Ação para amenizar e/ou prevenir impactos ambientais e na saúde humana. Portanto, a proposta do trabalho será levantar a seguinte questão: Quais ferramentas são utilizadas para evitar ou amenizar acidentes ambientais?

O objetivo geral desse trabalho consistirá em apresentar algumas situações de acidentes químicos no ano de 2020 nas rodovias SP-330 (Rodovia Anhanguera) e SP-348 (Rodovia dos Bandeirantes) e a forma de prevenção e/ou redução do impacto ao ambiente ou à vida humana. Sendo assim, os objetivos específicos consiste em: realizar uma pesquisa bibliográfica sobre a logística, modal rodoviário e acidentes químicos; levantar dados quantitativos do ano de 2020 utilizando a base de dados da CETESB, e por fim apresentar a forma de atuação de uma determinada empresa de Gestão Ambiental na prevenção e/ou amenização de danos causados por ocorrências químicas.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desse estudo consiste em uma pesquisa bibliográfica qualitativa. Tendo como base artigos científicos de importantes autores, bem como a base de dados da CETESB (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO).

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 LOGÍSTICA

Na antiguidade, a logística era necessária para o planejamento, organização e execução das atividades militares, auxiliando na roteirização, armazenagem e transporte de alimentos, armamentos e suprimentos para os soldados. Atualmente não é diferente, a logística é

extremamente importante para que se tenha êxito ao atender o cliente com qualidade, menor tempo e melhor custo-benefício.

Segundo Martins (2002), a logística é responsável por planejar, operar e controlar todo o fluxo de mercadorias e informação, desde o fornecedor até o consumidor final.

A logística está dividida em 3 macroprocessos, um deles é a distribuição, que trata da movimentação, estocagem e processamento dos produtos até o cliente.

De acordo com Ballou (2003), a logística de distribuição mantém o foco nos bens acabados ou semiacabados, ou seja, produtos que a empresa oferece para venda e que não planeja a execução de processamentos posteriores.

Felício (2014) baseada em Christopher (2009), afirma que:

Logística é o processo de gerenciamento estratégico da compra, do transporte e da armazenagem de matérias-primas, partes e produtos acabados (além dos fluxos de informação relacionados) por parte da organização e de seus canais de marketing, de tal modo que a lucratividade atual e futura sejam maximizadas mediante a entrega de encomendas com o menor custo associado.

Para que essa distribuição ocorra, além do planejamento de rotas, é necessário que seja escolhido o meio de transporte adequado, levando em consideração a carga e percurso a ser realizado. Dentre os modais existentes e utilizados no país, o rodoviário responde por cerca de 61% das cargas transportadas. (CNT, 2019).

2.2 MODAL RODOVIÁRIO

O transporte rodoviário se realiza sobre rodas nas vias de rodagem (pavimentadas ou não), sendo realizado por veículos automotores. É considerado como um dos mais simples e eficientes entre todos os modais (RODRIGUES, 2003).

Segundo Silva (2004), com o modal rodoviário é possível a acessibilidade a diferentes pontos, sem a necessidade de que haja complemento de outros modais, bem como é capaz de transportar diversos tipos de carga.

O custo operacional desse modal é relativamente maior, entretanto, deve-se considerar que é o único transporte “porta a porta”, o que permite transportar sem custos complementares (manipulações da carga, transbordos, custos portuários, modais complementares, entre outros).

Novaes (2000), afirma que o modal rodoviário é o que transporta que tem maior força no nosso país, no quesito transporte de carga, devido seu alcance amplo em todo o território brasileiro.

2.3 PRODUTOS QUÍMICOS

Produtos perigosos são insumos que por conta de suas características podem representar risco à saúde humana, ao meio ambiente e/ou às propriedades públicas ou privadas (MMA, 2021). Podem ser classificados de acordo com a sua classe de perigo (físico, à saúde e/ou ao meio ambiente). Quando liberados no meio ambiente, geralmente devido a acidentes ou vazamentos, os produtos químicos perigosos podem causar danos ambientais, podendo tornar-se emergências ambientais. (MMA, 2022).

São exemplos de produtos químicos perigosos: agrotóxicos, combustíveis, ácidos, explosivos, infectantes, alcalinos (soda cáustica).

De acordo com a PREVinsa (2022), produtos químicos “são todas aquelas substâncias, compostos ou agentes de origem química, radiológica, biológica ou nuclear que, por suas propriedades físico-químicas, oferecem risco à saúde humana, aos animais, ao meio ambiente ou às propriedades públicas ou privadas.”

A reação pode-se ser provocada pelo próprio produto ou devido ao contato com outros agentes químicos não compatíveis. Uma das falhas humanas decorrentes, seria o armazenamento sem classificação dos produtos, um dos métodos onde é feita a separação em 3 grupos conforme os seus respectivos riscos, sendo eles: perigos físicos (produtos explosivos, gases inflamáveis, corrosivos para metais), perigos para a saúde (a toxicidade aguda, sensibilização respiratória) e perigos para o meio ambiente (contaminações de solos, rios). (GHS, 2022).

A ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU), classifica esses agentes “em 9 principais classes:

Classe 1 — Explosivos;

Classe 2 — Gases inflamáveis, não-inflamáveis ou tóxicos;

Classe 3 — Líquidos inflamáveis;

Classe 4 — Sólidos inflamáveis, substâncias que podem ocorrer combustão espontânea;

Classe 5 — Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos;

Classe 6 — Substâncias tóxicas e infectantes;

Classe 7 — Materiais radioativos;

Classe 8 — Substâncias corrosivas;

Classe 9 — Substâncias e artigos perigosos diversificados.”

2.4 ACIDENTES QUÍMICOS

Acidentes químicos são ocorrências quando um ou mais substâncias químicas geram reações incontroláveis causadas por atos negligentes, condições inseguras ou falhas mecânicas na produção, armazenamento ou transporte. O impacto dessas ocorrências dependem da quantidade, do estado físico das substâncias e contato direto de produtos químicos com o ambiente e/ou com o ser humano (como lesões, contaminações).

3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

Para o desenvolvimento desse estudo, foi realizado uma pesquisa de abordagem qualitativa, por meio do método bibliográfico, através de artigos e sites do Governo do Estado de São Paulo.

3.1 ATUAÇÃO EM OCORRÊNCIAS QUÍMICAS

A COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB) foi criada em 2008, e uma das suas funções é controlar, fiscalizar, monitorar e autorizar atividades que podem vir a gerar poluições, com o objetivo principal em preservar e atuar na amenização dos impactos que podem ser causados ao meio ambiente.

Ela atua fortemente em apoio às indústrias, vias, portos, dutos, postos entre outros, prevenindo, preparando e agindo de forma emergente, através do seu canal de atendimento, com o objetivo de minimizar os danos à natureza e à vida. Seu trabalho pode ser realizado com o apoio do Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, a Polícia Rodoviária entre outras instituições do Estado de São Paulo.

Segundo a CETESB (2022), suas principais atividades nos atendimentos de emergências são: “

- Avaliação do cenário acidental envolvendo detecção e monitoramento do local e, estancamento da fonte;
- Identificação dos produtos envolvidos => identificação dos produtos químicos envolvidos e dos perigos associados incluindo informações toxicológicas;
- Apoio aos órgãos intervenientes na avaliação da ocorrência quanto aos riscos químicos e suas consequências ao meio ambiente, à saúde e a segurança pública abrangendo sinalização e descontaminação;
- Avaliação da forma preliminar da contaminação do ar, da água e do solo decorrentes das emergências químicas;
- Determinação das ações para a recuperação das áreas atingidas;
- Aplicação de sanções administrativas.”

3.2 FERRAMENTAS UTILIZADAS PELAS EMPRESAS DA ÁREA DE GESTÃO AMBIENTAL

Espera-se que as empresas tenham seu próprio gerenciamento de riscos e planos de ação em casos emergenciais, caso ocorra alguma falha. Entretanto, empresas de Gestão Ambiental estão atuando cada vez mais forte na elaboração, planejamento, gerenciamento de risco, conscientização à sociedade e proteção ao meio ambiente e à vida humana. Além disso, é feita a junção da questão ambiental com a econômica, o que atrai as empresas que são atendidas.

Em geral, as empresas desse ramo, possuem em sua equipe, profissionais especializados nas áreas de Biologia, Química, Ciências da Natureza, entre outros, capazes de elaborar os estudos de acordo com a Legislação, afim de atuar na prevenção de acidentes nos diversos tipos de transporte, indústrias e portos.

Esses estudos são elaborados de forma complexa e minuciosa, cumprindo as normas ambientais, afim de serem tomadas decisões assertivas em cada caso de periculosidade. Nesses estudos há ferramentas imprescindíveis que se complementam para boa execução do trabalho com o objetivo de prevenção e/ou amenização dos danos, sendo elas:

Estudo de Análises de Riscos (EAR) – É feito o levantamento de dados para alcance de informações importantes sobre os procedimentos da indústria, particularidade local e especificação da população circunvizinha. Após o levantamento, são feitas as estimativas de efeitos causados e avaliadas as fragilidades e eventualidade de ocorrer o risco;

Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) – Baseado em normas, procedimentos e instruções estruturadas e aplicadas nas atividades realizadas dentro das empresas;

Plano de Ação em Emergência (PAE) – Baseado na análise e avaliação dos riscos, geram-se dados e informações, viabilizando ações necessárias para a realização de procedimentos coerentes, técnicos e administrativos, afim de amenizar com urgências, os impactos dos acidentes;

Plano de Emergência Individual (PEI) – Trata-se de arquivos que preveem ações a serem tomadas em caso de poluição por óleo, substâncias tanto nocivas quanto perigosas, atendendo à Resolução CONAMA 398/2008 (Conselho Nacional do Meio Ambiente);

Web Mapping - É um sistema de mapas interativos conectados via internet e são disponibilizados para acessos simultâneos com login e senha. Permite a rápida visualização de emergências;

Planejamentos de Simulados – Assessoria no desenvolvimento de simulações de pequenos à grandes acidentes ambientais;

Licenciamento Especial de Transito para produtos perigosos (LETPP) – Autorização para que o transporte de produtos químicos possa ser livre nas vias públicas de São Paulo, em conformidade com o Decreto Municipal 50.446/09. A licença é liberada pelo Departamento de Sistema Viário (DSV) da prefeitura paulista;

Licenciamento Ambiental – Licenças Ambientais Estadual e Federal, que permitem rotas de transportes dentro e fora dos municípios;

Documentos Técnicos – Constan informações sobre os produtos químicos. São eles: FISPQ (Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico) e FDSR (Ficha de Dados de Segurança do Resíduo). Elaborados com base na ABNT NBR 14725 e ABNT NBR 16725;

Manuais – Abordam temas como: transporte rodoviário de produtos químicos, trânsito, meio ambiente, produtos controlados, INMETRO e Normas Técnicas da ABNT;

Legislação – Todos os processos precisam estar de acordo com a legislação da ABTLP (Agência Nacional de Transporte e Logística de Produtos Perigosos), bem como a ANTT (Agência Nacional de Transporte Terrestres), o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia).

Essas são as principais ferramentas utilizadas para obtenção de êxito nas atividades ambientais em casos de emergências químicas. Elas auxiliam desde quando há possibilidade de acidentes químicos até à ocorrência propriamente dita. (AMBIPAR,2022).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1, apresenta os detalhes das ocorrências químicas, como data, horário, local, produto químico envolvido, classificação segundo a ONU, meios atingidos e o total de vítimas.

Figura 1: **Dados de ocorrências químicas no modal rodoviário (2020)**

DATA	HORA	RODOVIA	PRODUTO	CLASSE	MEIOS ATINGIDOS	Nº VÍTIMAS
08/01/2020	10h40	Anhanguera	GASOLINA	3	FLORA	0
09/01/2020	14h42	Bandeirantes	GASOLINA	3	SOLO	0
22/02/2020	04h02	Bandeirantes	ÁCIDO CLORIDICO ANIDRO	2.3	SOLO	0
03/04/2020	08h03	Anhanguera	ETANOL	3	NÃO HOUE	0

24/04/2020	11h08	Anhanguera	GLP – GASE DE PETROLEO LIQUEFEITOS	2.1	NÃO HOUE	0
07/05/2020	22h00	Anhanguera	VINHAÇA	NÃO CLASSIFICADO	SOLO	0
15/06/2020	22h54	Bandeirantes	ETANOL	3	NÃO HOUE	0
18/06/2020	08h09	Bandeirantes	COMBUSTÍVEIS PARA MOTORES	3	NÃO HOUE	3
23/06/2020	11h36	Anhanguera	ÓLEO DIESEL	3	AR	0
25/06/2020	13h15	Anhanguera	ÓLEO DIESEL	3	NÃO HOUE	1
28/06/2020	22h39	Bandeirantes	ETANOL	3	SOLO	0
20/08/2020	08h30	Anhanguera	ÁCIDO SULFURICO	8	SOLO	1
17/09/2020	11h38	Bandeirantes	ETANOL	3	AR	0
19/09/2020	11h14	Anhanguera	HIPOCLORITO DE SÓDIO	8	NÃO HOUE	0
30/09/2020	00h50	Bandeirantes	ÓLEO DIESEL	3	SOLO	1
06/10/2020	15h38	Anhanguera	ÓLEO LUBRIFICANTE	NÃO CLASSIFICADO	NÃO HOUE	1
09/10/2020	19h29	Bandeirantes	SUCO DE LARANJA	NÃO CLASSIFICADO	SOLO	0
22/10/2020	10h23	Anhanguera	ÓLEO LUBRIFICANTE	NÃO CLASSIFICADO	NÃO HOUE	0
30/10/2020	00h45	Anhanguera	TINTAS NÃO CLASSIFICADAS	NÃO CLASSIFICADO	ÁGUA	0
03/11/2020	23h50	Bandeirantes	ÓLEO DIESEL	3	SOLO	0
18/11/2020	09h46	Anhanguera	ÓLEO DIESEL	3	SOLO	2
03/12/2020	18h32	Bandeirantes	ETANOL	3	ÁGUA	0
09/12/2020	04h02	Bandeirantes	GLICERINA	NÃO CLASSIFICADO	NÃO HOUE	0
14/12/2020	13h39	Bandeirantes	PARAFORMALDEICO	4.1	SOLO	0
19/12/2020	16h21	Anhanguera	NÃO IDENTIFICADO	NÃO IDENTIFICADO	SOLO	1
21/12/2020	13h39	Anhanguera	PESTICIDAS A BASE DE ORGANOFOSFORADOS	6.1	SOLO	0

Elaborado pelo Autor. Fonte CETESB (2022).

Conforme pode ser observado o período levantado houve um total 26 acidentes, sendo 14 na rodovia Anhanguera e 12 na Bandeirantes. O principal meio atingido foi o solo em 12 ocorrências e o número total de vítimas foi de 10 pessoas. As classes de produtos envolvidos foram conforme figura 2:

Figura 2: Classe de produtos /ocorrências

CLASSE	QUANTIDADE DE OCORRÊNCIAS
2	2
3	13
4	1
6	1
8	2
não classificado/ não identificado	7

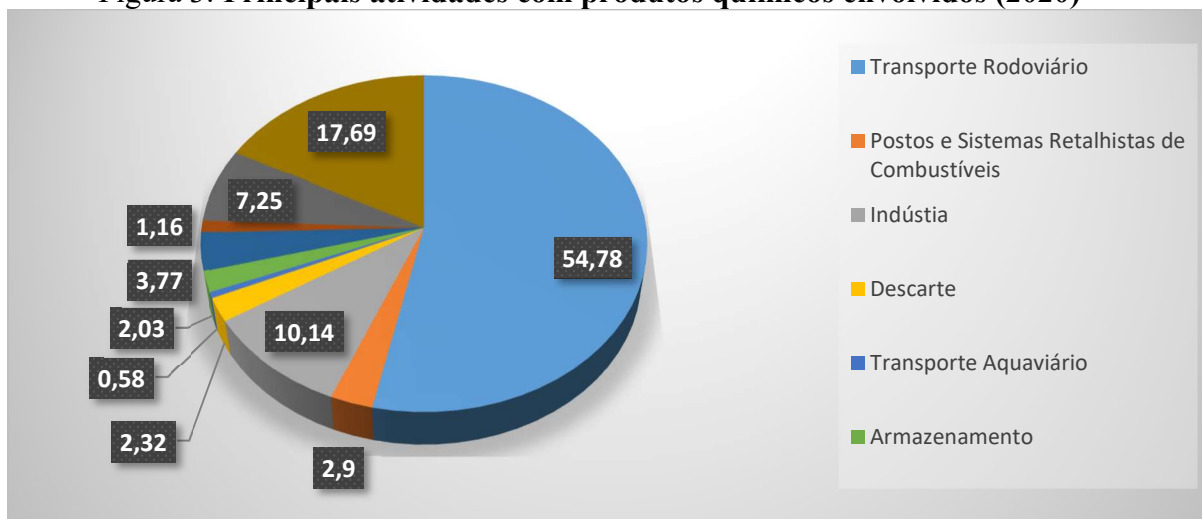
Elaborado pelo Autor. Fonte CETESB (2022).

A maior quantidade de acidentes envolveram os produtos classe 3 (Líquidos inflamáveis), seguidos pelos produtos não classificados / não identificados. Os líquidos

inflamáveis em sua totalidade foram combustíveis (gasolina, óleo diesel, etanol, combustível para motores). Nos produtos não classificados / não identificados há produtos vegetais e produtos químicos.

A figura 3, apresenta as atividades que podem resultar em acidentes, por tratarem com produtos químicos, seja no descarte, transporte ou armazenamento. Nota-se que o transporte rodoviário se destaca entre elas, com 54,78%.

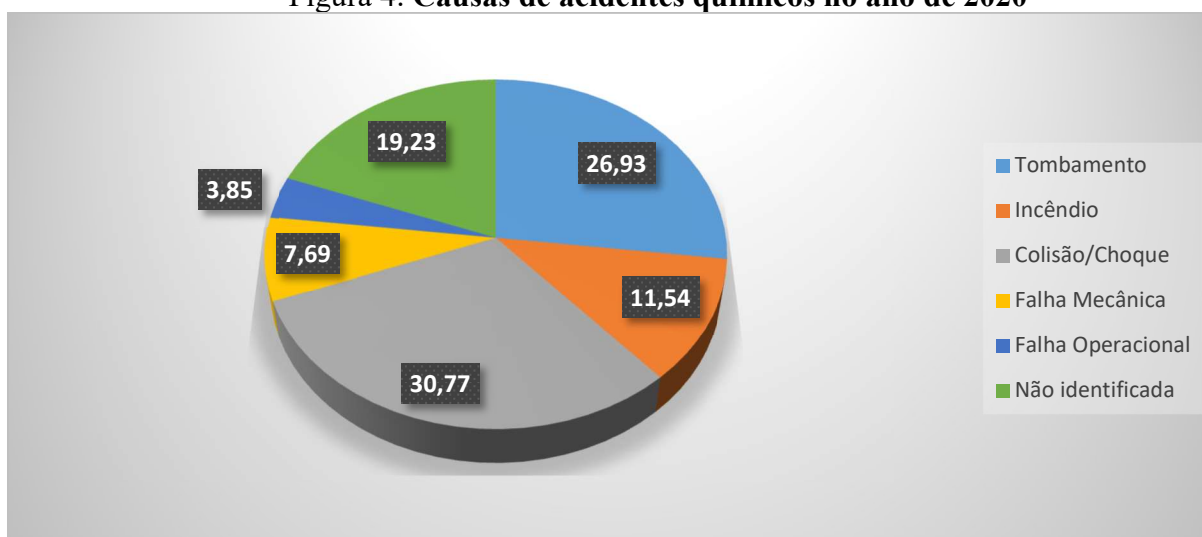
Figura 3: Principais atividades com produtos químicos envolvidos (2020)



Elaborado pelo Autor. Fonte CETESB (2022).

A figura 4, apresenta as principais causas dos acidentes químicos ocorridos transporte rodoviário nas vias Anhanguera e Bandeirantes do Estado de São Paulo (período de 2020). Nota-se que a maior porcentagem pertence a causa de colisão/choque (30,77%), seguida de tombamento (26,93%).

Figura 4: Causas de acidentes químicos no ano de 2020



Elaborado pelo Autor. Fonte CETESB (2022).

Portanto, é natural que através do transporte rodoviário, haja maiores riscos de acidentes. Havendo a necessidade de uma atenção maior para as causas, de modo que sejam realizadas ações de prevenção e amenização nas ocorrências químicas em rodovias.

Sendo assim, retoma-se a questão principal desse estudo: “Quais ferramentas são utilizadas para evitar ou amenizar acidentes ambientais?”.

A pesquisa foi baseada em dados de uma determinada empresa do ramo de Gestão Ambiental, com uma de suas filiais localizadas na RMC (REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS).

Foram então, levantadas as ferramentas que são utilizadas pelo grupo, em uma de suas ações em prol do meio ambiente. Nesse intuito, são realizados estudos por engenheiros das áreas Ambiental, Química e Segurança do Trabalho, também por Biólogos e Oceanógrafos, profissionais formados em Mestrado e Doutorado. Esses estudos são desenvolvidos com o apoio de ferramentas que se complementam, afim de obter êxito na análise, gerenciamento e procedimentos operacionais em casos de riscos com produtos químicos.

Com base numa plataforma desenvolvida de geoprocessamento, com os dados levantados, é feito o Estudo de Análise de Riscos (EAR), em seguida, as informações são tratadas através do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), onde são classificados e avaliados os riscos ao meio ambiente e feito o planejamento para eliminar ou reduzir esses riscos.

A estrutura desse programa, está baseada em informações de segurança e revisão dos riscos de todo o processo, gerenciamento de mudanças, garantia de manutenção e integridade dos sistemas, processos operacionais, treinamentos de capacitação, investigação de ocorrências, estratégia de emergências, diretrizes do programa, auditorias e por fim, o PGR é divulgado para controle interno.

O plano de ação de emergência, auxilia para que se obtenha as condições essenciais para a aplicação das partes lógica, técnica e administrativa, considerando toda a descrição dos cenários e instalações envolvidas. Considerando isso, são lançados no sistema de informações geográficas (SIG) e em mapas interativos, a fim de auxiliar a Central de Atendimentos Emergenciais.

Em seguida, os casos são encaminhados para a Equipe de Respostas Especializadas, pelo qual é realizada a contenção no local, para estabilizar a emergência e evitar que o produto se propague, evitando que as consequências e impactos ambientais se ampliem. Logo, é executada a avaliação de áreas para intervenção rápida dos caminhões à vácuo e veículos de remoção. Na finalização da ocorrência, são realizadas ações de recomposição, como por exemplo, reposição de solo, revegetação e replantio de espécies nativas, focando sempre em minimizar a degradação da área afetada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo inicial do trabalho foi identificar as principais causas das ocorrências químicas que aconteceram nas rodovias Anhanguera e Bandeirantes no ano de 2020, por meio do transporte rodoviário, trazendo a conscientização sobre o perigo que alguns produtos podem oferecer à saúde do ser humano e meio ambiente, caso haja falhas mecânicas ou humanas.

Nos resultados dessa pesquisa, foram apresentadas as ferramentas que uma determinada empresa de Gestão Ambiental utiliza para amenizar/evitar os impactos desses produtos químicos, seja de baixa ou alta periculosidade. Conclui-se então, o quão é importante a atuação de empresas que ambientais que adotam os princípios Ambiental, Social e Governança (ESG),

bem como treinamentos simulações de ocorrências, tendo com resultado o alcance do objetivo de preservação do meio ambiente e maiores vantagens competitivas no mercado.

REFERÊNCIAS

AMBIPAR – **Prevenção de acidentes**. Disponível em: < <http://ambipar.com/ambipar-response/#prevencao-de-acidentes>>. Acesso em: 28 mar.2022

BALLOU, R.H. **Logística Empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo/SP. ATLAS, 2003.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Emergências químicas**. Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/>>. Acesso em: 05 abr.2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatórios**. Disponível em: < http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/emergencia/relatorio.php_>. Acesso em: 27 abr.2022.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE. **Boletins estatísticos**. Disponível em: < <https://www.cnt.org.br/boletins>>. Acesso em 16 abr.2022.

DER – DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM. **Volume diário médio das rodovias**. Disponível em: <http://www.der.sp.gov.br/WebSite/MalhaRodoviaria/VolumeDiario.aspx>. Acesso em: 01 abr.2022.

DIAS, M.A. **Logística, transporte e infraestrutura**. São Paulo/SP. ATLAS, 2012.

FELÍCIO, B.G.; FELÍCIO, M.J. Logística: Um desafio a ser explorado para alcançar a vantagem competitiva. **Logística**, [S. l.], p. 60-66, 20 out. 2014. DOI 10.5747/ch.2014.v11.nesp.000509. Disponível em: <http://www.unoeste.br/site/enepe/2014/suplementos/area/Humanarum/Administra%C3%A7%C3%A3o/Log%C3%ADstica%20Um%20desafio%20a%20ser%20explorado,%20para%20alcancar%20a%20vantagem%20competitiva.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2022.

FREITAS, C.M; AMORIM, A.E. Vigilância ambiental em saúde de acidentes químicos ampliados no transporte rodoviário de cargas perigosas. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Fundação Oswaldo Cruz. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana. Rio de Janeiro, RJ, Brasil., p. 33-42, 29 jul. 2019. DOI 10.5123/S0104-16732001000100004. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/34482/2/VigilanciaAmbiental.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2022.

GHS – SISTEMA

GLOBALMENTE

HARMONIZADO DE CLASSIFICAÇÃO E ROTULAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS.

Classificação de perigos químicos. Disponível em: < ghs-sga.com/classificacao-de-perigos/?lang=pt-br>. Acesso em: 27 abr.2022.

MARTINS, R.S. **Operador logístico.** Intuito para o desenvolvimento da qualidade nos transportes. Confederação Nacional de Transportes. Brasília: IDAQ/CNT,2002.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE FAQs SEGURANÇA QUÍMICA – EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/perguntasfrequent.html?catid=27#:~:text=O%20que%20s%C3%A3o%20produtos%20qu%C3%ADmicos,%C3%A0s%20propriedades%20p%C3%ABlicas%20ou%20privadas>>. Acesso em: 01 maio.2022.

NOVAES, A.G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição:** estratégia, operação e avaliação. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

PREVINSA – CONSULTORIA EM PREVENÇÃO. **Emergência química.** Disponível em: <https://previnsa.com.br/blog/emergencia-quimica-saiba-por-que-e-importante-treinar-sua-equipe/>. Acesso em 30 abr.2022.

RODRIGUES, P.R.A. **Introdução ao sistema de transporte no Brasil e a logística internacional.** São Paulo: Aduaneiras, 2003.

SILVA, L. A. T. **Logística no comércio exterior.** São Paulo:Aduaneiras,2004.

"O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."