

“SISTEMA GEORREFERENCIADO PARA REGISTROS DE EMERGÊNCIAS QUÍMICAS E RADIOLÓGICAS – SISNAGREQ”

Anderson Pioli, CETESB

Marycel Cotrin, IPEN

RESUMO

Este trabalho tem como proposta a apresentação do Sistema de Informações de Emergências Químicas – SIEQ (2018), utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, identificando pontos positivos e possibilidade de conexão com outros bancos de dados.

Posteriormente será proposto um estudo para a criação de um modelo de Sistema Nacional Georreferenciado para Registro de Emergências Químicas e Radiológicas – SISNAGREQ, de fácil preenchimento e com possibilidade de conexão com sistemas estaduais utilizados por diferentes órgãos ambientais.

1. INTRODUÇÃO

Por definição, emergência química é toda situação atípica envolvendo perda ou possibilidade de perda de contenção de produto químico (perigoso ou não), que de alguma forma, pode representar um perigo à saúde e a segurança da população, ao meio ambiente e ao patrimônio público e privado (GOUVEIA et al., 2014).

No Brasil, a correta classificação dos produtos químicos perigosos está definida na Resolução ANTT nº. 5.232/16.

A parte 2 dessa Resolução classifica os produtos perigosos em 9 classes distintas, são elas:

Classe 1: Explosivos

Classe 2: Gases:

Classe 3: Líquidos inflamáveis

Classe 4: Sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas à combustão espontânea; e substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis:

Classe 5: Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos:

Classe 6: Substâncias tóxicas e substâncias infectantes:

Classe 7: Material radioativo

Classe 8: Substâncias corrosivas

Classe 9: Substâncias e artigos perigosos diversos, incluindo substâncias que apresentem risco para o meio ambiente.

São Paulo é a cidade mais industrializada da América Latina e com intensa movimentação desses produtos, em sua grande maioria pelo modal rodoviário. Assim, é de se esperar a ocorrência de acidentes, o que é preocupante devido aos perigos intrínsecos aos produtos químicos (toxicidade, inflamabilidade, corrosividade e radioatividade) e ao elevado adensamento populacional urbano (HADDAD, 2017) .

Segundo ARAUJO LIMA, C.M. (2011), a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), relata que muitos esforços têm sido realizados pelos países membros visando a um melhor controle das fontes radioativas, de modo a manter as práticas seguras para os trabalhadores ocupacionalmente expostos, pacientes e indivíduos do público, tanto na área de saúde como na área de indústria. Apesar disso, não tem

1 MS, Engenheiro Mecânico – EMPRESA

2 PhD, Engenheiro Elétrico - EMPRESA

3 MS, Consultor - EMPRESA

sido possível evitar que acidentes radiológicos aconteçam, causando prejuízos pessoais, econômicos e sociais para os envolvidos.

Em 13 de setembro de 1987, no município de Goiânia (GO), ocorreu o que hoje é considerado um dos maiores acidentes radiológicos do mundo. Um aparelho de radioterapia contendo Césio-137, um material radioativo, encontrava-se abandonado no prédio privado do Instituto Goiano de Radioterapia, que estava desativado há dois anos. Dois homens, que estavam a procura de sucata, adentraram o prédio em escombros e levaram o aparelho até Devair, dono de ferro-velho. Lá o aparelho foi desmontado e exposto ao ambiente 19 g de cloreto de césio-137 (CEPED – UFSC 2018).

Essas emergências podem ocorrer em qualquer etapa dos processos de produção, armazenamento e transporte. Nesse contexto, é inegável a importância do Estado de São Paulo como referência de estudo.

O Grupo de Atendimento às Emergências Radiológicas e Nucleares, da Gerência de Radioproteção do IPEN, atua em situações reais e potenciais envolvendo materiais radioativos ou fontes de radiação no Estado de São Paulo (IPEN 2019). Para uma atuação eficiente é mantida uma equipe técnica, em regime de sobreaviso, para avaliação e resposta inicial às situações de emergências radiológicas ou nucleares.

A maioria das notificações é feita por organizações governamentais, como Corpo de Bombeiros, Polícia e Defesa Civil. Os materiais e equipamentos encontrados nos eventos notificados são, em sua maioria, para-raios ou detectores de fumaça radioativos onde estão incorporadas pequenas quantidades de materiais radioativos ou ainda equipamentos de raios X.

Outros poucos eventos envolveram fontes de radiação utilizadas na indústria e na medicina onde as quantidades de materiais radioativos são significativas.

Esse grupo mantém os registros de seus atendimentos em arquivos pessoais que não podem ser facilmente acessados por estudantes ou pesquisadores (Figura 1).



RELATÓRIO DE ATENDIMENTO EXTERNO
RAE Nº 03/2019

Data da Chamada:	04/03/2019.
Hora da Chamada:	08:10 h.
Data do Atendimento:	04/03/2019.
Hora de saída do IPEN:	11:00 h.
Chamado:	Tenente Filippin, do Corpo de Bombeiros
Telefone:	(016) 99159 4792
Motivo:	Um veículo, tipo pick-up, transportando material radioativo havia capotado na Rodovia Washington Luís (SP-310), km 268, em Araraquara – SP.
Local:	Rodovia Washington Luís (SP-310), km 268, Araraquara - SP.

OCORRÊNCIA:

Por volta das 08:10 h, do dia 04/03/2019, o Sr. Irineu Franco do Nascimento, vigilante líder do IPEN foi contatado, via telefone, pelo soldado Ricardo, do Corpo de Bombeiros de Araraquara informando que um veículo, tipo pick-up, capotou na Rodovia Washington Luís (SP-310), km 268, em Araraquara – SP, carregando material radioativo.

O Sr. Irineu entrou em contato com o Dr. Demerval Rodrigues, gerente de radioproteção do IPEN, relatando o ocorrido.

Fig.1 – Registro de emergência química em papel, Grupo de Atendimento às Emergências Radiológicas e Nucleares - IPEN. Fonte: (GAE - IPEN 2019)

Por outro lado, a CETESB, realiza o atendimento às emergências químicas desde o final da década de 1970, quando houve o primeiro grande acidente químico registrado por aquele órgão no Estado de São Paulo (CETESB 2018).

Durante todo esse período, ela sempre se preocupou em realizar o registro desses atendimentos.

Inicialmente, os registros de emergências químicas eram confeccionados em papel (Figura 2) e, com o passar do tempo, foram incorporados a bancos de dados específicos, gerenciados pelo Setor de Atendimento a Emergências.

CETESB		FICHA DE OCORRÊNCIA		ATENDIMENTO Nº
DATA <u>20/10/97</u>		HORA <u>22.00</u>	Nº O.S. <u>41.201.E.00</u>	<u>296/97</u>
RESPONSÁVEL PELO RECEBIMENTO DA INFORMAÇÃO <u>SR. PEDRO ROJAS VILDES</u>				
NATUREZA DA OPERAÇÃO <u>VAZAMENTO DE para-XILENO, seguido de incêndio</u>				
LOCAL <u>AV. EM B. MACEDO SOARES, 5/Nº-EXPRESSA</u> MUNICÍPIO <u>SÃO PAULO - SP</u>				
COMUNICADO POR <u>CORPO DE BOMBEIROS</u>		PESSOA P/ CONTATO <u>SD. BENAME</u>	FONE <u>239.2105</u>	
PRODUTO <u>para-XILENO - n.º ONU 1307(3)</u>		QUANTIDADE VAZADA <u>± 25.000 LITROS</u>		
FONTE GERADORA <u>TRANSP. RODOVIÁRIO</u>		CAUSA <u>TOMBAMENTO APÓS COLISÕES</u>		
DESCRIÇÃO DO QUADRO <u>A CARRETA DA TSP-TRANSPORTES SÃO PAULO, DE CUBATÃO, TRANSPORTANDO 30.000 LITROS DO PRODUTO, ENVOLVU-SE EM ACIDENTE E, APÓS TOMBAR, TEVE A TAMPA DE VISITA ABERTA E O PRODUTO VAZOU PARA O CAUETEIRO CENTRAL DA MARGINAL TIETÊ E, EM SEQUIDA, PEGOU FOGO. OS BOMBEIROS EXTINGUÍRAM O FOGO E RESCALDARAM E ESFRIARAM O VASO.</u>				
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ATENDIMENTO <u>INSPECIONADO O LOCAL, SENDO VERIFICADA A PRESENÇA DE ÁGUA COM PRODUTO NO CAUETEIRO CENTRAL E DE CÉRCA DE 10.000 LITROS DE PRODUTO E ÁGUA NO INTERIOR DO VASO, SENDO QUE OUTROS LOCAS NÃO FORAM ATINGIDOS (CANALETAS E O RIO TIETÊ).</u>				
* OBSERVADO QUE UMA ÁREA DE ± 200 M ² ESTAVA QUEIMADA COM COMO A CARRETA ACIDENTADA * TRANSFERIDO O PRODUTO DO VASO ACIDENT.				

Fig. 2 – Registro de emergência química em papel, utilizado pela CETESB desde 1978 até 1997. Fonte: Arquivo CETESB

Por muito tempo esses bancos de dados foram as principais fontes de consulta de emergências químicas no país. Atualmente eles geram tabelas para a formatação de gráficos e relatórios que são utilizados em diversos trabalhos científicos.

Segundo Haddad (2017), a Federal Emergency Management Agency - FEMA, agência federal de gerenciamento de emergências dos Estados Unidos da América, no senso geral, capacidade de resposta é a capacidade que uma instituição possui em avaliar e gerenciar adequadamente as consequências de uma liberação acidental de produtos químicos, respeitadas as suas atribuições e responsabilidades no cenário da emergência. Como resultado, tem-se uma rápida identificação do evento acidental, rápida chegada das equipes de resposta, minimização do impacto à saúde e à segurança da população, bem como ao meio ambiente e à preservação do patrimônio público e privado.

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

Esse projeto propõe um estudo aprofundado em sistemas de registros de emergências químicas, utilizados no Brasil e no exterior, visando a elaboração um sistema nacional 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 de riscos, bem como permitir melhor gerenciamento dos riscos nas atividades geradoras de acidentes, trabalhando os aspectos preventivos e corretivos das emergências.

Os produtos perigosos podem representar riscos à segurança, a saúde da população e ao meio ambiente, devido à vulnerabilidade e sensibilidade ambiental das áreas impactadas. Sérios impactos ambientais podem ocorrer em razão de contaminação do solo e dos recursos hídricos, os quais muitas vezes são utilizados para o abastecimento público.

A importância do Estado de São Paulo e o número de emergências químicas nele ocorrentes levaram à formação de um setor específico dentro da CETESB para atuar nesses episódios, ainda no início da década de 1980.

2. DESCRIÇÃO

O Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos (P2R2) foi criado pelo Decreto do Presidente da República nº 5.098 de 2004 com o objetivo de prevenir a ocorrência de acidentes com produtos químicos perigosos e aprimorar o sistema de preparação e resposta a emergências químicas no País (P2R2 2018).

Para atingir esta meta, o Ministério do Meio Ambiente promove a articulação e a integração dos vários níveis de governo, do setor privado, das representações da sociedade civil e das demais partes interessadas na proteção da saúde humana e qualidade ambiental.

O plano focaliza-se na prevenção e na correção dos acidentes químicos e tem como meta a implementação de sistemas, ações e procedimentos que visam responder de forma rápida e eficaz às ocorrências de acidentes, assim como preparar; capacitar recursos humanos disponíveis nas esferas federais, estaduais e municipais.

No sentido de promover a necessária integração intersetorial e transversalidade, no âmbito do governo federal, participaram como membros de Grupos de Trabalho - GTs, além de representantes do governo federal, técnicos das instituições estaduais de meio ambiente e representantes da Associação Nacional de Municípios para o Meio Ambiente - NAMMA.

Os objetivos dos GTs instituídos foram:

- GT Mapeamento de Áreas de Risco
- GT Banco de Dados
- GT Desenvolvimento Estratégico
- GT Recursos

Atualmente o P2R2 não realiza de forma satisfatória os objetivos do GT Mapeamento de Áreas de Risco e do GT Banco de Dados.

Nardocci e Leal (2006) realizaram análise dos registros de acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos no estado de São Paulo, para o período de 1996 a 2003. As informações sobre os acidentes foram obtidas do sítio da CETESB, que disponibiliza seus registros de acidentes na internet, e pessoalmente com o Comando do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo e o Comando da Polícia Militar Rodoviária do Estado de São Paulo, uma vez que estas duas últimas instituições não disponibilizam seus registros de acidentes nos respectivos sítios.

O estudo comparou o número de registros disponíveis nas três instituições mencionadas, bem como levantou o número de óbitos e de feridos, porém somente nos registros do Corpo de Bombeiros e da Polícia Rodoviária já que a CETESB não possuía dados sobre o número de vítimas nos acidentes. Segundo os autores, o número de ocorrências registradas pela CETESB e pelo Corpo de Bombeiros foi semelhante, em torno de 200 acidentes por ano. Já a Polícia Rodoviária possuía o registro de mais de 400 ocorrências anuais no estado para o mesmo período. Tal diferença foi em razão da adoção de critérios distintos para o registro de acidentes entre as instituições. Para a Polícia Rodoviária, um caminhão contendo produto perigoso parado no acostamento com alguma avaria mecânica era considerada uma ocorrência e merecia o registro, enquanto que esse tipo de evento não resulta em acionamento do Corpo de Bombeiros ou da CETESB e, portanto, não é contabilizado. O que demonstra a inexistência de critérios para registro de emergências.

Concluindo, o país ainda não possui registros confiáveis e 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.

Também não são fornecidas informações sobre vítimas (fatais e feridos, pelo acidente ou pelo produto químico), tampouco pessoas removidas de seus locais de trabalho ou de suas residências (evacuados).

O registro nacional utilizado atualmente pelo P2R2 é o mesmo do utilizado pelo IBAMA (2018) – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, possui poucas informações sobre as emergências e não permite um estudo aprofundado por parte dos pesquisadores, como pode ser observado na Figura 3:

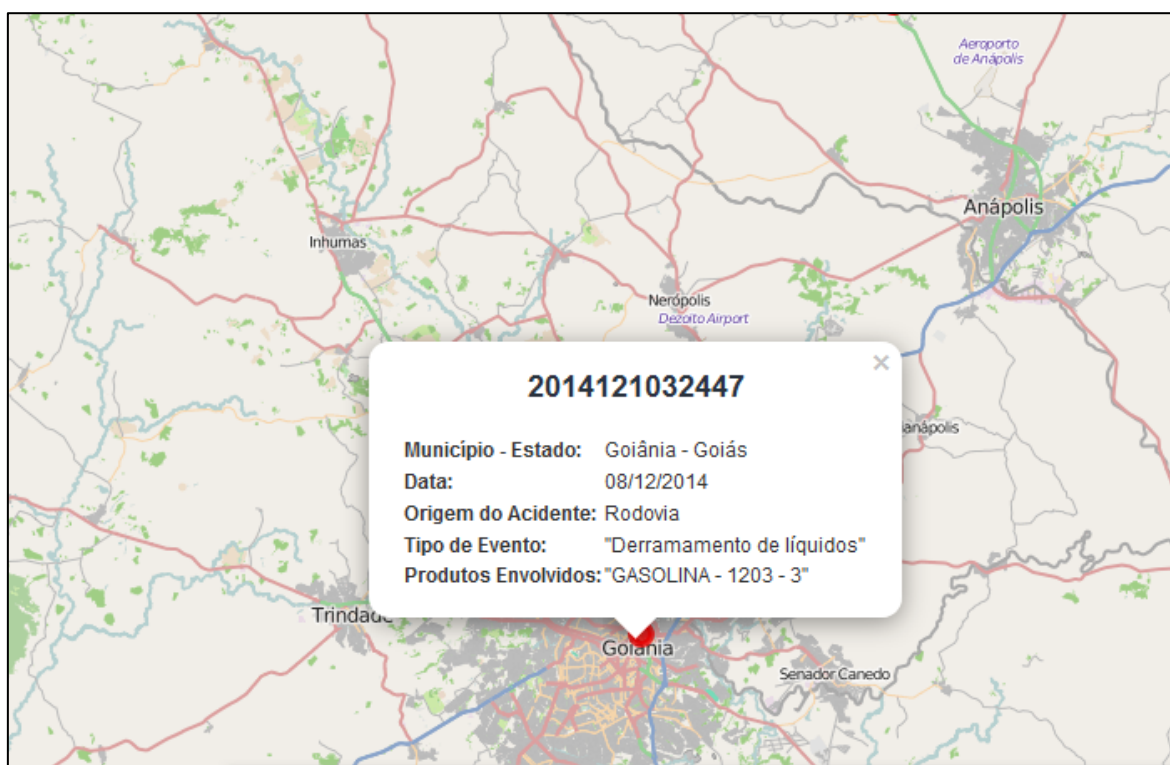


Fig. 3 – Exemplo do sistema utilizado pelo IBAMA. Fonte: Página web do IBAMA

Segundo Gouveia JLN (2015) o SIEQ, utilizado pela CETESB, é o mais amplo e detalhado registro de emergências químicas do país.

Tal sistema, atualmente encontra-se conectado ao Sistema Ambiental Paulista – DataGEO (2018), que armazena a infraestrutura de dados espaciais disponível para o Estado de São Paulo e ao Sistema ArcGis Web (2018), utilizado para georreferenciamento e localização dos acidentes.

Essas conexões permitem aos usuários interagirem com os três sistemas 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 existentes.

A figura 4 representa um exemplo de um Registro de Emergência Química utilizado pela CETESB e as figuras 5 e 6 demonstram os exemplos de registro e georeferenciamento nos sistemas DataGEO da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo e ArcGis Web, para o ano de 2017.

← → ↻ ⌂ ⓘ Não seguro | cetesbnet/sistemas/emergencia/est_pesquisa.php?cmb_pesquisa_ano=2017&codigo_str=1&pagina=pesquisa

Apps Bem-vindo à CETESB Moderation Interface Google Cetesb Rádios Registro de Emergências Google Agenda Efetuar login YouTube » Outros favoritos

Registro de Emergências Químicas [Sair](#)

Operação: 1/2017 OS: 23.200.400

Data: 16/01/2017 Hora: 15:10

Cadastrante	Registro	Data/hora
ANDERSON PIOLI	005457	16/01/2017 - 09:59
Atualizado por: ANDERSON PIOLI	005457	18/01/2017 - 10:58

*Alteração recente, para visualizar, todas as alterações vide histórico

Local: Rodovia Carvalho Pinto km 127 Rodovia: Carvalho Pinto, Governador km:127 Complemento: Sentido Oeste

Município: TAUBATÉ

Latitude: -23.092686° Longitude: -45.613371°

Região: Interior Nº UGRHI: 2 UGRHI: PARAIBA DO SUL

Agência Ambiental: Agência Ambiental de Taubaté

Informante: Sílvia

DDD: 11 Telefone: 4646-3458

Entidade Responsável pelo Acionamento: Ecopistas

Descrição da Fonte do Vazamento:
Tombamento de Caminhão transportando Produto Ecotec Airla 32 (Uréia). Há vazamento do produto e corpo d'água nas proximidades.

Atividade: Transporte Rodoviário

Produto	Classe	ONU	Não Classificado	Qtd. Vazada	Embalagem
URÉIA	Classe NC - NÃO CLASSIFICADO	NC	Não Classificado	1.000 Litro(s)	Galão

Legenda: Classe NC - NÃO CLASSIFICADO NT - Não Identificado NID - Não Constatado

Descrição Sucinta da Emergência Química:
Acidente com caminhão da empresa Transportadora Carayba Ltda, oriunda da empresa Lubrificantes em Ribeirão Pires/SP com destino a Teresópolis/RJ, que ocasionou o vazamento de aproximadamente 1.000 L do produto ARLA 32 (30 un de galões de 20L + 2 bombonas com 200 L cada). Parte do produto aderiu a galeria pluvial da pista (canal de meio canal) mas não atingiu curso d'água, sendo executado dique de terra; parte ficou retida no canteiro da pista.

Descrição das Atividades Desenvolvidas pela Equipe Técnica da CETESB:
Inicialmente foram executados diques provisórios de terra na canalização da pista e sobre a pista para cessar o escoamento do produto. Por volta das 18:30h, compareceram ao local a equipe SUATRANS e pessoal de apoio enviado pela transportadora. Os galões que permaneceram intactos foram realocados no caminhão da empresa, com retorno à sede; os galões com vazamento parcial tiveram o produto despejado em bombonas da equipe SUATRANS para destinação adequada. No período noturno foram iniciados os trabalhos de limpeza por meio da remoção do produto e posterior jateamento da pista e galerias, com finalização pela manhã do dia 17.01.17. Compareceram ao local na manhã do dia 17.01.17 e constatamos a limpeza total da área.

Causa: Tombamento

Meios Atingidos: NÃO HOUVE

Equipe Técnica Cetesb

Integrantes: RAPHAEL BAYMA LOPES

Registros: 007706

Fig. 4 – Exemplo de um registro do Sistema de Informações de Emergência Química – SIEQ da CETESB.
Fonte: Sistema de Informações de Emergências Químicas da CETESB - SIEQ

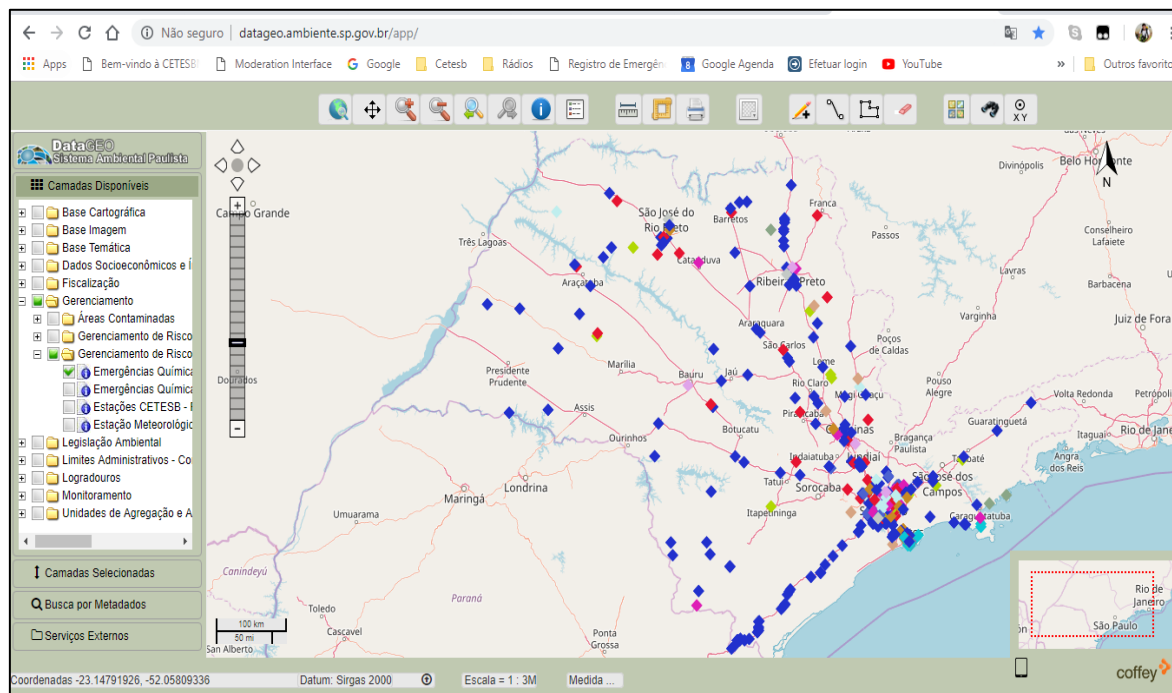


Fig. 5 – Mapeamento das emergências químicas no DataGEO. Fonte: Página web do DataDEO

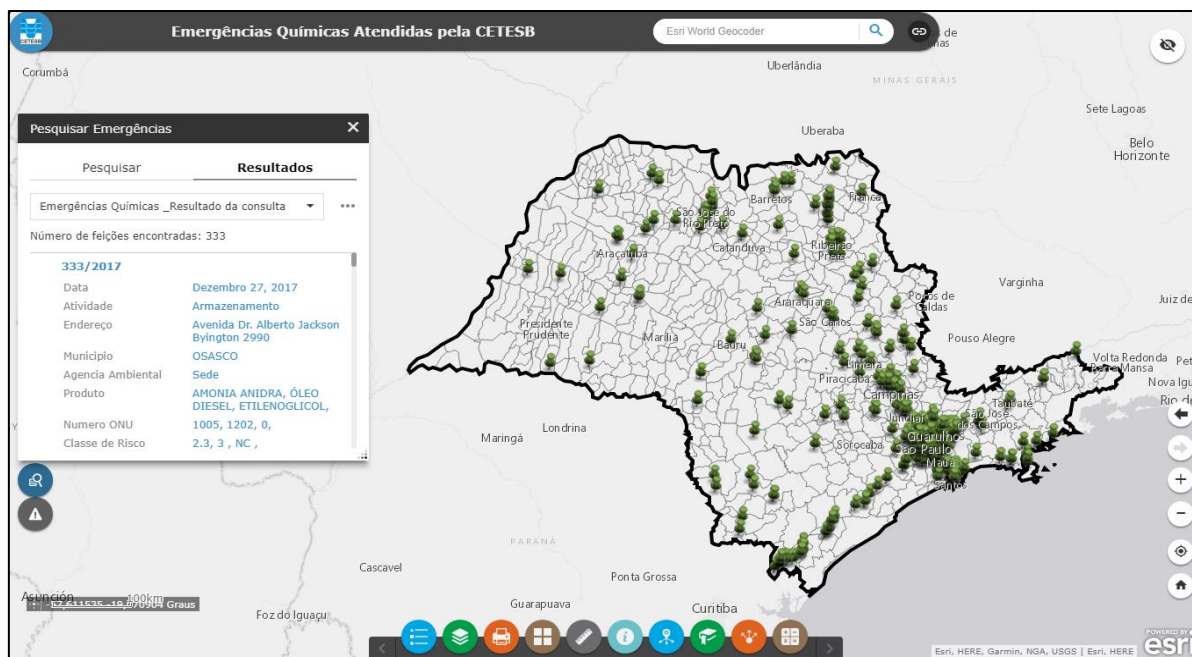


Fig. 6 – Exemplo de utilização do sistema no ArcGis Web. Fonte: Página web do SIEQ no ArcGis Web

A utilização dos três sistemas 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 a jusante do acidente.

O interessado pode ainda consultar informações acerca do produto químico envolvido no acidente, o local exato da emergência, vítimas e outras informações importantes.

O exemplo abaixo (figura 7) apresenta o detalhamento de uma parte da Rodovia Régis Bittencourt na região de Cajati, os acidentes ali ocorridos no período de 2014 a 2018 e suas intersecções com áreas protegidas daquela região.

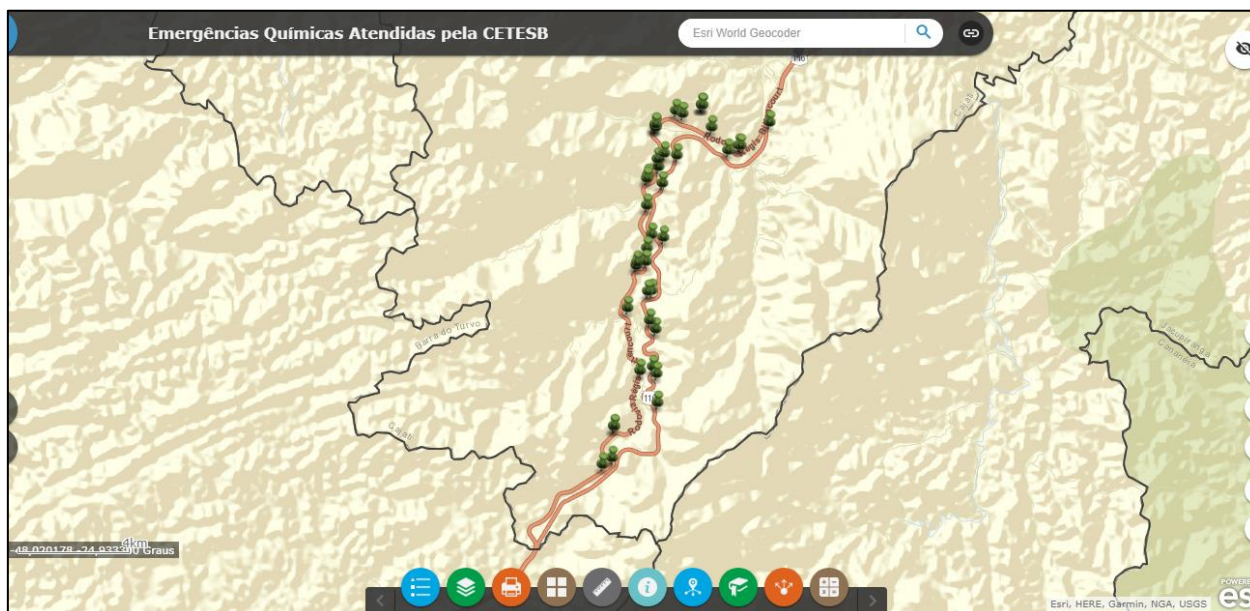


Fig. 7 – Detalhe dos acidentes ocorridos da região de Cajati. Fonte: Página web do SIEQ no ArcGis Web

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

A proposta deste trabalho é a realização de um estudo aprofundado em sistemas existentes no país, de forma a fornecer dados para a elaboração de um sistema de uso Nacional.

Esse sistema poderá ser implementado nas seguintes situações:

- em complementação ao atual sistema do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis);
- no Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida – P2R2, um plano integrado entre governos, setor privado e representações da sociedade civil organizada direcionado para o aperfeiçoamento do processo de prevenção, preparação e resposta rápida a emergências ambientais no País, e que abrange as atividades que potencialmente possam causar acidentes com produtos químicos perigosos (administrado pelo Ministério do Meio Ambiente); ou
- na Comissão Nacional de Segurança Química – CONASQ, um mecanismo de articulação intersetorial de integração para a promoção adequada das substâncias químicas, que visa criar oportunidades para o fortalecimento, a divulgação e o desenvolvimento de ações intersetoriais relacionadas à segurança química, promovendo a transversalidade.

2.1 OBJETIVOS

a. Objetivo geral do trabalho

Desenvolver uma ferramenta para gestão de impactos ambientais de emergências químicas e radiológicas.

Não se trata apenas da criação de um portal Web, mas sim da criação de um **Sistema de Gestão de Emergências Químicas e Radiológicas**, que poderá ser utilizado por diversos órgãos, dentre eles podemos citar: Órgãos Ambientais Estaduais, Órgãos Federais, Defesa Civil, CNEN, IPEN, entre outros.

b. Objetivos Específicos

- Identificar os principais sistemas de registros de emergências químicas utilizados no país e no exterior;
- Analisar comparativamente os sistemas de registros identificados;
- Conhecer a necessidade dos órgãos ambientais estaduais e do órgão ambiental federal;
- Definir um modelo de ficha a ser utilizada no sistema nacional (campos necessários);
- Definir o software para utilização no sistema nacional;
- Definir o banco de dados para utilização no sistema nacional;
- Realizar um modelo piloto para o Estado de São Paulo.

2.2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Inicialmente serão identificados registros de emergências utilizados por órgãos ambientais no país e no exterior.

A pesquisa será feita pela internet, por telefone ou por e-mail com representantes de cada órgão ambiental do país, que realiza o atendimento emergencial.

Também será feita uma consulta na Rede de Emergências Químicas para América Latina e Caribe - REQUILAC (2018), uma comunidade multidisciplinar destinada ao intercâmbio de informações e a geração de conhecimento para interessados em prevenção, preparação e resposta às emergências químicas, a qual possui mais de 1400 técnicos de atendimentos a emergências cadastrados na América Latina e no Caribe, conforme a tabela 1:

A pesquisa na REQUILAC será feita por e-mail enviado à rede, onde serão identificados vários sistemas de registros utilizados por órgãos ambientais nacionais.

Tab. 1- Número de pessoas por país com cadastro na REQUILAC. Fonte: (REQUILAC, 2018), tabela elaborada pelo autor

País	Números de pessoas cadastradas na REQUILAC
Argentina	22
Brasil	1248
Bolívia	1
Canadá	1
Chile	6
Colômbia	15
Costa Rica	3
Cuba	16
Equador	2
El Salvador	1
Espanha	2
Estados Unidos	4
Guatemala	25
Honduras	27
Israel	1
México	18
Não informado	35
Nicarágua	5
Panamá	7
Paraguai	5
Peru	17
Porto Rico	1
República Dominicana	3
Sta. Lucia	1
Uruguai	4
Venezuela	5
Total	1475

Também serão feitas pesquisas em sistemas internacionais já conhecidos pelo autor, tais como, “Hazardous Materials Accidents Knowledge Base - Sistema de informação técnica sobre falhas e acidentes” – FACTS, o Major Hazard Incident Data Service e o EM-DAT The International Disaster Database do Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde (OMS) para pesquisa sobre a epidemiologia dos desastres (CRED).

Todos os sistemas pesquisados terão os campos tabulados e apresentados os resultados em planilhas comparativas, as quais irão subsidiar a criação do novo registro nacional.

Uma vez definido um modelo inicial de registro nacional, será enviado um questionário de avaliação dos campos desse novo registro aos órgãos ambientais estaduais, ao IBAMA, ao Grupo de Atendimento às Emergências Radiológicas e Nucleares do IPEN, ao Comando do Corpo de Bombeiros e a Comissão do P2R2, solicitando a manifestação de cada órgão em relação à utilização de cada campo no registro nacional.

O questionário de avaliação terá a seguinte formatação:

Tab. 2 - Proposta de questionário de pesquisa para avaliação dos campos do sistema Fonte: tabela elaborada pelo autor baseado (ABG Consultoria Estatística 2017)

Você acredita que o campo é importante para o Registro nacional?				
Campo	Descrição do Campo	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
1	Data			
2	Número da Emergência			
3	Local			
4	Bairro			
...	...			

Os questionários recebidos serão avaliados e será criado um critério para a utilização de cada campo na versão final do registro nacional.

Uma vez definida essa versão, serão pesquisados softwares e linguagem de programação atualizada a serem utilizados no projeto.

Após a obtenção de todas as informações, será proposto um novo formato de registro, apresentada a melhor alternativa de banco de dados, formas de preenchimento, de administração, de inserção de dicionários e de busca de informações, como a geração de estatísticas e gráficos, o que muitas vezes é esquecido quando se projeta um sistema informatizado.

Será gerado um Registro Piloto para o Estado de São Paulo, que posteriormente poderá ser utilizado para todo o País.

2.2.1 Exequibilidade

A execução do projeto conta com toda a infraestrutura necessária para o desenvolvimento das atividades propostas no presente plano (ferramentas estatísticas, hardwares, softwares, banco de dados entre outros), disponíveis no Setor de Atendimento a Emergências e Agências Ambientais, na CETESB, e no Departamento de Tecnologia da Informação da Secretaria do Meio Ambiente.

Será utilizada uma base cartográfica juntamente com outros planos de informação devidamente georreferenciados para análise espacial, utilizando-se ferramentas computacionais de geoprocessamento como ArcMap (ERSI) ou outro sistema da linha Arc. O apoio para essa etapa do trabalho será solicitado a Secretaria do Meio Ambiente ou ao Departamento de Tecnologia de Informação da CETESB.

2.2.2 Formas de Análise dos Resultados

Os dados recebidos dos órgãos ambientais estaduais serão analisados por meio de tabelas comparativas contendo os campos de cada sistema de registro de emergência estadual.

3. CONCLUSÃO

Este trabalho tem a finalidade de apresentar aos participantes do Congresso Abrisco 2019, uma proposta de criação de um “SISTEMA GEORREFERENCIADO PARA REGISTROS DE EMERGÊNCIAS QUÍMICAS E RADIOLÓGICAS – SISNAGREQ”, de fácil preenchimento e com possibilidade de conexão com sistemas estaduais que serão utilizados por diferentes órgãos ambientais do país.

Trata-se de um trabalho ousado e inédito, visto que não existe uma metodologia consolidada de registros de acidentes químicos e radiológicos, a nível nacional. O estudo irá promover a rápida consulta aos dados dos acidentes e permitirá o mapeamento de áreas com grande incidência de acidentes.

No Congresso, o Autor irá apresentar um protótipo do sistema já utilizado no Estado de São Paulo, bem como suas funcionalidades.

4. REFERÊNCIAS

- [1] ABG Consultoria Estatística 2017. Disponível em: <<http://www.abgconsultoria.com.br/blog/como-organizar-os-dados-para-analise-estatistica/>>. Acesso em 25.06.2019.
- [2] Agência Nacional de Transporte Terrestre. (2016). Resolução nº 5.232, de 14 de dezembro de 2016. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências. Recuperado em 26 janeiro, 2017, de <http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/50082.html>
- [3] ARAUJO LIMA, C.M., Análise de Acidentes e Incidentes Radiológicos em Radiografia Industrial. Monografia Pós-Graduação IRD, Rio de Janeiro, 2011.
- [4] CEPED – UFSC (2018) Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. Disponível em: <<http://www.ceped.ufsc.br/1987-cesio-137-acidente-radioativo/>>. Acesso em 25.06.2019.
- [5] CETESB (2018). Setor de Atendimento a Emergências. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/>>. Acesso em 08.11.2018.
- [6] ArcGis Web (2018). Apicativo para Georreferenciamento de Emergências. Disponível em: <<https://ambientesp.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=91e6fc5f77b24af5adc790437acf99bc>>. Acesso em 08.11.2018.
- [7] DataGEO (2018). Sistema Ambiental Paulista. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/web/guest/inicio>>. Acesso em: 03 dez. 2018.
- [8] EM-DAT The International Disaster Database - Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde (OMS) para Pesquisa Sobre a Epidemiologia dos Desastres (CRED) <<https://www.emdat.be/about>> Acesso em: 13 abr 2019.
- [9] Emergency Response Notification System (ERNS) - Sistema de Notificação de Resposta de Emergência – EPA. Disponível em: <https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?Lab=&dirEntryId=2874&keyword=dot&actType=&TIMSType=+&TIMSSubTypeID=&DEID=&epaNumber=&ntisID=&archiveStatus=Both&ombCat=Any&dateBeginCreated=&dateEndCreated=&dateBeginPublishedPresented=&dateEndPublishedPresented=&dateBeginUpdated=&dateEndUpdated=&dateBeginCompleted=&dateEndCompleted=&personID=&role=Any&journalID=&publisherID=&sortBy=revisionDate&count=50&CFID=58587867&CFTOKEN=56900106>. Acesso em: 13 Abr. 2019.
- [10] Federal Emergency Management Agency. (2017). National preparedness. Recuperado em 30 março, 2017, de <https://www.fema.gov/national-preparedness>
- [11] GAE - IPEN 2019 – Arquivo pessoal do Grupo de Atendimento às Emergências Radiológicas e Nucleares - IPEN
- [12] GOUVEIA, Jorge Luiz Nobre ; Agnaldo Ribeiro de Vasconcellos ; FERRANTE, A. ; HADDAD, E. ; GREIF, S. ; TEIXEIRA, M. S. ; POFFO, I. R. ; LAINHA, M. A. J. ; LOPES, C. F. ; PIERI, A. F. ; BAPTISTA, L. O. ; Ednaldo do Prado ; SILVA, A. ; PARMAGNANI, L. F. ; PIOLI, A. . Manual de Atendimento a Emergências Químicas. VII. ed. São Paulo: CETESB, 2014. v.1. 288p.
- [13] Gouveia JLN. Descarte de Resíduos Químicos na Região Metropolitana de São Paulo, seus Impactos Socioambientais – uma Proposta de Política Pública para Enfrentamento de Situações Emergenciais. [Tese de Doutorado – IPEN – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares]

- [14] Haddad, E. Capacidade de resposta dos órgãos públicos aos acidentes ocorridos no transporte rodoviário de produtos perigosos na cidade de São Paulo. São Paulo; 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Nove de Julho – Uninove.
- [15] Hazardous Materials Accidents Knowledge Base - Sistema de informação técnica sobre falhas e acidentes" - FACTS da Organização Holandesa para Pesquisa Científica Aplicada <<http://www.factsonline.nl/browse-chemical-accidents-in-database>> Acesso em: 13 abr 2019.
- [16] IBAMA (2018). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis [IBAMA]. Disponível em: <<http://siscom.ibama.gov.br/siema>>. Acesso em: 03 dez. 2018.
- [17] IPEN (2019). Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares – Emergência Radiológica. Disponível em: <https://www.ipen.br/portal_por/portal/interna.php?secao_id=32>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- [18] Nardocci, A. C., & Leal, O. L. (2006). Informações sobre acidentes com transporte de produtos perigosos no Estado de São Paulo: os desafios para a vigilância em saúde ambiental. Saúde e Sociedade, 15, 113-121.
- [19] P2R2 (2018). Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/emergencias-ambientais/plano-nacional-de-prevencao-preparacao-e-resposta-rapida-a-emergencias-ambientais-com-produtos-quimicos-perigosos>>. Acesso em: 03 dez. 2018.
- [20] REQUILAC (2018). Rede de Emergências Químicas para América Latina e Caribe. Disponível em: <<http://listserv.paho.org/scripts/wa.exe?S1=requilac&X=->>>. Acesso em: 03 dez. 2018.
- [21] SÃO PAULO (Estado). Investe São Paulo – Agência Paulista de Promoção de Investimentos e Competitividade. 2018. Disponível em: <<https://www.investe.sp.gov.br/por-que-sp/economia-diversificada/pib/>>. Acesso em: 07 nov. 2018.
- [22] SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976b. Aprova o regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.1976b. Disponível em:
<<http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/documentos/Dec8468.pdf>> Acesso em: 03 dez. 2018.
- [23] SIEQ (2018). Sistema de Registro de Emergências Químicas da CETESB. Disponível em: <<http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/emergencia/relatorio.php>>. Acesso em: 03 dez. 2018.
- [24] Transpetro (2017). Dutos e terminais. Petrobras Transporte S.A. <http://www.transpetro.com.br/pt_br/areas-de-negocios/terminais-e-oleodutos.html. Acesso em: 03 dez. 2018.