

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

ANÁLISE GEOGRÁFICA DOS ACIDENTES COM PRODUTOS
QUÍMICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 1980
- 2009

ANGÉLICA VIEIRA DE SOUZA LOPES

RIO CLARO – SP
2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

ANGÉLICA VIEIRA DE SOUZA LOPES

ANÁLISE GEOGRÁFICA DOS ACIDENTES COM PRODUTOS
QUÍMICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 1980
- 2009

**Tese de Doutorado apresentada ao
Instituto de Geociências e Ciências
Exatas do Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho”, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Doutor em Geografia.**

Orientador: Prof. Dr. Auro Aparecido Mendes

RIO CLARO – SP
2017

ANGÉLICA VIEIRA DE SOUZA LOPES

**ANÁLISE GEOGRÁFICA DOS ACIDENTES COM PRODUTOS
QUÍMICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 1980
- 2009**

**Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de
Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de
Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Doutor em
Geografia.**

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Auro Aparecido Mendes – IGCE/UNESP/Rio Claro

Profa. Dra. Sílvia Aparecida Guarnieri Ortigoza – IGCE/UNESP/Rio Claro

Profa. Dra. Andréia Medinilha Pancher – IGCE/UNESP/Rio Claro

Prof. Dr. Paulo Roberto Jóia – UFMS/Aquidauana

Prof. Dr. Rafael Alves Orsi – UNESP/FCL/Araraquara

RESULTADO: APROVADA

Rio Claro – SP, 22 de Novembro de 2017.

910.95 Souza-Lopes, Angélica Vieira de
S729a Análise geográfica dos acidentes com produtos químicos
no estado de São Paulo, no período de 1980-2009 / Angélica
Vieira de Souza Lopes. - Rio Claro, 2017
187 f. : il., figs., tabs., quadros, mapas

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Auro Aparecido Mendes

1. Geografia industrial. 2. Acidentes com produtos
químicos. 3. Riscos tecnológicos. 4. Riscos industriais. 5.
Distribuição geográfica. I. Título.

Para Mateus, que vem me mostrando, ao longo
dos anos, o significado do amor.

AGRADECIMENTOS

Seria impossível ter percorrido essa trajetória como pesquisadora iniciante, sem a orientação e o apoio do Professor Doutor Auro Aparecido Mendes. Durante orientação da minha dissertação de mestrado começamos nossas primeiras descobertas sobre a indústria química paulista, tendo a oportunidade de aprofundá-las, agora, no doutorado. Ao longo do doutorado, mostrou-me o caminho a seguir, sem deixar de caminhar ao meu lado. Agradeço profundamente pela parceria, pelos ensinamentos, pela paciência, pela forma de ser autoridade sem ser autoritário. É um privilégio ter um professor-orientador como o Auro Aparecido Mendes.

Durante a qualificação desta pesquisa, tive a oportunidade de obter sugestões e comentários de duas professoras extremamente generosas, as Professoras Doutoras Silvia Aparecida Guarnieri Ortigoza e Andréa Aparecida Zacharias.

A querida professora Silvia, com quem tive a honra de viver momentos de aprendizado durante a minha graduação em Geografia e estando presente em minha qualificação e defesa de mestrado, no momento da qualificação e defesa do doutorado só confirmou sua capacidade de ser educadora e amiga ao mesmo tempo, mostrando novas perspectivas para a minha pesquisa, muito obrigada.

A estimada professora Andréa, com quem pude realizar uma disciplina muito importante para o desenvolvimento das minhas habilidades cartográficas. Só tenho a agradecer-lhe pela contribuição que representou para a finalização da minha tese, com suas sugestões e um novo olhar para a pesquisa que eu estava realizando.

A admirada Professora Dra. Andréia Medinilha Pancher, com quem tive o privilégio de ser aluna desde a graduação. Muito obrigada pelos conselhos e sugestões em minha defesa de doutorado.

Aos prezados Professores Doutores Paulo Roberto Jóia e Rafael Alves Orsi, só tenho a agradecer-lhes pela contribuição em minha defesa de doutorado.

O prezado Professor Doutor Pierre Alves Costa, que desde a minha dissertação de mestrado contribui com a minha pesquisa, por meio de indicação bibliográfica e conversas geográficas, muito obrigada.

A prezada Professora Doutora Fernanda Cunha de Carvalho, pela amizade e parceria desde o meu início na pós-graduação, todo o meu agradecimento.

As minhas especiais amigas Jaqueline de Souza Silva e Najaí de Menezes Franco por todo o carinho, conversas, risadas e apoio, amo muito vocês, muito obrigada.

As mulheres da minha vida, minha mãe Inês, minha irmã Aline e minha tia Idalina muito obrigada por todo o incentivo e auxílio em tudo que eu precisei, seja para conclusão dessa pesquisa, seja para a minha vida.

Querido cunhado Hugo, só tenho a agradecê-lo por sua disposição em sempre ajudar-me.

Mateus, meu admirado marido, obrigada por fazer a minha vida mais leve. O meu maior incentivador, estive o tempo todo no decorrer da minha vida acadêmica, desde a graduação, apoiando-me. Generoso e compreensivo em dividir nossos momentos com os momentos em que era necessário nosso distanciamento para que eu pudesse estudar.

Agradeço por fim, ao auxílio financeiro concedido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ, fundamental para a execução deste trabalho.

RESUMO

A presente Tese de Doutorado teve como escopo avaliar as ocorrências dos acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo. Apesar da utilização de novas tecnologias que visam a minimizar ou eliminar a ocorrência dos acidentes com tais produtos, houve aumento no número de acidentes com esses produtos, no período de 1980 – 2009, no estado de São Paulo. Um acidente com produto químico pode contaminar as águas e solos, devido ao vazamento de substâncias químicas, acarretando danos irreparáveis ao meio ambiente; além de ocasionar, por conseguinte, graves danos aos seres humanos, inclusive com óbitos. Conforme dados coletados, 72,2% do total dos acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, foram registrados nas atividades, relacionados aos riscos industriais e riscos tecnológicos. Nas atividades referentes aos riscos industriais: armazenamento, descarte, indústria, postos e sistemas retalhistas de combustíveis, ocorreram 22,6% do total de acidentes; nas atividades referentes aos riscos tecnológicos: transportes aquaviário, ferroviário, por duto e rodoviário, ocorreram 49,6% do total dos acidentes. Tais dados sobre os acidentes com produtos químicos só foram possíveis de serem devidamente analisados e interpretados porque foram espacializados. Nesse sentido, o uso do software Arc Gis foi importante para visualizar o total de acidentes, causas e meios atingidos no estado de São Paulo e, posteriormente, a distribuição espacial desses acidentes com produtos químicos por Região Administrativa, foi de grande valia para a compreensão dos acidentes pesquisados. A pesquisa revelou, também, que a legislação ambiental brasileira e paulista apresenta um histórico de atribuição de regulamentos referentes à preservação ambiental, relacionado ao desenvolvimento econômico desde a década de 1970. A tese a ser defendida, portanto, é a seguinte: apesar do emprego de novas tecnologias, da consciência ambiental e da legislação ambiental existente, muitos acidentes com produtos químicos têm ocorrido, ainda, no estado de São Paulo, demandando estudos sobre esses acidentes e a necessidade de fiscalização na aplicação das leis ambientais.

Palavras-Chave: Acidentes com Produtos Químicos; Riscos Tecnológicos; Riscos Industriais; Distribuição Geográfica.

ABSTRACT

The purpose of this PhD thesis was to evaluate the occurrence of chemical accidents in the São Paulo state. Despite the use of new technologies aimed at minimizing or eliminating the occurrence of accidents with such products, there was an increase in the number of accidents with these products, from 1980 to 2009, in the São Paulo state. A chemical accident can contaminate water and soil due to the release of chemicals, causing irreparable damage to the environment; besides causing, consequently, serious damages to the human beings, even with deaths. According to data collected, 72.2% of the total number of chemical accidents occurred in the São Paulo state during the period 1980-2009 were recorded in activities related to industrial risks and technological risks. In activities related to industrial risks: storage, disposal, industry and gas stations, there were 22.6% of total accidents; in activities related to technological risks: waterway, rail, duct and road transportation, 49.6% of all accidents occurred. Such data on chemical accidents were only possible to be properly analyzed and interpreted because they were spatialized. In this sense, the use of the Arc Gis software was important to visualize the total number of accidents, causes and means reached in the São Paulo state and, later, the spatial distribution of these accidents with chemical products by Administrative Region, was of great value for the understanding of the accidents investigated. The research also revealed that Brazilian and São Paulo environmental legislation presents a history of the attribution of regulations regarding environmental preservation, related to economic development since the 1970s. The thesis to be defended, therefore, is the following: despite employment new technologies, environmental awareness and existing environmental legislation, many accidents with chemical products have also occurred in the São Paulo state, demanding studies on these accidents and the need for enforcement in the application of environmental laws.

Key-Words: Chemical Accidents; Technological Risks; Industrial Risks; Geographical Distribution.

Listas de Figuras

Figura 1: Modelo de informações do Sistema de Informações sobre Emergências Químicas da CETESB.....	23
Figura 2: Fluxograma - Modelo dos Mapas realizados.....	24
Figura 3: A Curva de Farmer.....	36
Figura 4: Foto da Edição Jornal Cidade de Santos.....	50
Figura 5: Capa da Edição Jornal A Tribuna.....	51
Figura 6: Capa da Edição Jornal Cidade de Santos	51
Figura 7: Foto da Edição Jornal Cidade de Santos.....	51
Figura 8: Capa da Edição Jornal Cidade de Santos.....	51

Listas de Mapas

Mapa 1: Principais acidentes ocorridos com produtos químicos, no século XX.....	56
Mapa 2: Número de mortos nos principais acidentes ocorridos com produtos químicos, no século XX	57
Mapa 3: Número de feridos nos principais acidentes ocorridos com produtos químicos, no século XX	58
Mapa 4: Acidentes com Produtos Químicos no Estado de São Paulo, no período de 1980 – 2009.....	94
Mapa 5: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, nas Atividades de Transp. Rodoviário, Ferroviário, Por Duto e Aquaviário, no período de 1980 – 2009...	96
Mapa 6: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, nas Atividades Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis, Indústria, Descarte e Armazenamento no período de 1980 – 2009.....	100
Mapa 7: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, nas Atividades M. Órfã, Outras, N. Identificada e Nada Constatado no período de 1980 – 2009.....	102

Mapa 8: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas: Tombamento, Colisão – Choque, Capotamento e Abalroamento, no período de 1980 – 2009	106
Mapa 9: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas: Incêndio, Descarte, Falha Operacional e Falha Mecânica no período de 1980 - 2009.....	108
Mapa 10: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas: Queda de Embalagens, Tubulação e Tanque, Tubulação, e Tanque, no período de 1980 - 2009.....	110
Mapa 11: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas: Encalhe, Bomba, Transbordo e Caixa Separadora, no período de 1980 - 2009.....	112
Mapa 12: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas: Extravasamento, Passivo Ambiental, Descarrilamento e Desativado no período de 1980 - 2009.....	114
Mapa 13: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas: Outras e Não Identificadas, no período de 1980 - 2009.....	116
Mapa 14: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram Água; Água e Ar; Água e Solo, e Água, Ar e Solo no período de 1998 – 2009.....	124
Mapa 15: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram: Água, Fauna e Solo; Água, Ar, Fauna e Solo; Água, Ar, Fauna, Flora e Solo; e Água e Flora no período de 1998 – 2009.....	125
Mapa 16: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram: Água, Fauna, Flora e Solo; Ar, Flora e Solo; Fauna; e Ar e Flora no período de 1998 – 2009.....	127
Mapa 17: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram: Ar; Ar e Solo; Solo; e Água e Fauna, no período de 1998 – 2009.....	128
Mapa 18: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram: Ar, Fauna e Flora; Ar, Fauna, Flora e Solo; Flora; e Solo, Flora e Fauna, no período de 1998 – 2009.....	129
Mapa 19: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram Água, Ar e Flora; Água, Ar e Fauna; Água, Ar, Fauna e Flora; e Água, Fauna e Flora, no período de 1998 – 2009.....	131

Mapa 20: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram: Água, Flora e Solo; Solo e Flora; Água, Ar, Flora e Solo; e Solo, Ar e Fauna, no período de 1998 – 2009.....	132
Mapa 21: Região Metropolitana de São Paulo e Regiões Administrativas de São Paulo.....	135
Mapa 22: Acidentes químicos ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo, no período de 1980 – 2009.....	137
Mapa 23: Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Campinas, no período de 1980-2009.....	140
Mapa 24: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Santos, no período de 1980 – 2009.....	142
Mapa 25: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de São José dos Campos, no período de 1980 – 2009.....	144
Mapa 26: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Sorocaba, no período de 1980 – 2009.....	147
Mapa 27: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Registro, no período de 1980 – 2009.....	150
Mapa 28: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Franca, no período de 1980 – 2009.....	152
Mapa 29: Acidentes Químicos ocorridos na Região Central, no período de 1980 – 2009.....	155
Mapa 30: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de São Jose do Rio Preto, no período de 1980 – 2009.....	157
Mapa 31: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Ribeirão Preto, no período de 1980 – 2009.....	160
Mapa 32: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Bauru, ocorridos no período de 1980 – 2009.....	163
Mapa 33: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Marília, no período de 1980 – 2009.....	165
Mapa 34: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Araçatuba, no período de 1980 – 2009.....	167

Mapa 35: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Barretos, no período de 1980 – 2009.....	171
Mapa 36: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Presidente Prudente, no período de 1980 – 2009.....	173

Lista de Tabelas

Tabela 1: Principais acidentes ocorridos com produtos químicos no século XX.....	53
Tabela 2: Atividades dos acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009.....	93
Tabela 3: Causas dos acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009.....	104
Tabela 4: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Colisão-Choque.....	105
Tabela 5: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Tombamento.....	105
Tabela 6: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Incêndio.....	105
Tabela 7: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Descarte.....	107
Tabela 8: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Falha Mecânica.....	107
Tabela 9: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Falha Operacional.....	107
Tabela 10: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Queda de Embalagens.....	109
Tabela 11: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Tubulação e Tanque.....	109
Tabela 12: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Tubulação.....	109

Tabela 13: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Tanque...	111
Tabela 14: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Transbordo.....	111
Tabela 15: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Caixa Separadora.....	111
Tabela 16: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Extravasamento.....	113
Tabela 17: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Passivo Ambiental.....	113
Tabela 18: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Desativado.....	113
Tabela 19: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Outras...	115
Tabela 20: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Não Identificada.....	115
Tabela 21: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Transporte Rodoviário.....	117
Tabela 22: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Transporte Aquaviário.....	117
Tabela 23: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Transporte por Duto.....	118
Tabela 24: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Transporte Ferroviário.....	118
Tabela 25: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Indústria.....	118
Tabela 26: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Posto e Sistema Retalhista de Combustíveis.....	119
Tabela 27: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Armazenamento.....	119
Tabela 28: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Descarte.....	120
Tabela 29: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Mancha Órfã.....	120
Tabela 30: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Outras.....	120

Tabela 31: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Não Identificada.....	121
Tabela 32: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Nada Constatado.....	121
Tabela 33: Total de Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009.....	134
Tabela 34: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Metropolitana de São Paulo, no período de 1980-2009.....	136
Tabela 35: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de Campinas, no período de 1980-2009.....	139
Tabela 36: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de Santos, no período de 1980-2009.....	141
.Tabela 38: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de Sorocaba, no período de 1980-2009.....	146
Tabela 39: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de Registro, no período de 1980-2009.....	149
Tabela 40: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de Franca, no período de 1980-2009.....	151
Tabela 41: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa Central, no período de 1980-2009.....	154
Tabela 42: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de São José do Rio Preto , no período de 1980-2009.....	158
Tabela 43: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de Ribeirão Preto, no período de 1980-2009.....	159
Tabela 44: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de Bauru, no período de 1980-2009.....	162
Tabela 45: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de Marília, no período de 1980-2009.....	164
Tabela 46: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de Araçatuba, no período de 1980-2009.....	168
Tabela 47: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de Barretos, no período de 1980-2009.....	170

Tabela 48: Acidentes com produtos químicos por atividades, na Região Administrativa de Presidente Prudente, no período de 1980-2009.....	172
--	-----

Listas de Quadros

Quadro 1: Diagrama tempo-lugar-pessoas dos riscos e níveis global e local.....	33
Quadro 2: Etapas de desenvolvimento tecnológico e exemplos de riscos associados	42
Quadro 3: Notícia sobre o acidente de Bhopal.....	46
Quadro 4: Notícia sobre o acidente da Vila Socó.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUIM	Associação Brasileira de Indústria Química
ALL	América Latina Logística
ANTF	Associação Nacional dos Transportes Ferroviários
CDI	Instituto de Distribuição de Produtos Químicos
CEFIC	Conselho Europeu das Federações das Indústrias Químicas
CESP	Companhia Energética de São Paulo
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IMP	Sistema de Informações dos Municípios Paulistas
PIB	Produto Interno Bruto

PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNAMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RA	Região Administrativa
RAC	Região Administrativa de Campinas
RAPP	Região Administrativa de Presidente Prudente
RASJC	Região Administrativa de São José dos Campos
RASJRP	Região Administrativa de São José do Rio Preto
RCQA	Regiões de Controle da Qualidade do Ar
RM	Região Metropolitana
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SASSMAQ	Sistema de Avaliação de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SIEQ	Sistema de Informações Sobre Emergências Químicas
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
VTIQ	Valor de Transformação Industrial Química

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	19
PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	22
CAPÍTULO 1 - RISCOS: CONCEITOS E TOPOLOGIAS.....	26
1.1 Os riscos industriais e tecnológicos.....	34
1.2 Os casos de riscos tecnológicos e industriais.....	40
CAPÍTULO 2: POLÍTICA AMBIENTAL E POLUIÇÃO.....	60
2.1 Política ambiental no Brasil.....	66
2.2 Política ambiental no estado de São Paulo.....	83
CAPÍTULO 3 – OS ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS OCORRIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO DE 1980 – 2009.....	92
3.1 As causas dos acidentes com produtos químicos registrados no estado de São Paulo, no período de 1980 -2009.....	103
3.2 Os meios atingidos devido aos acidentes com produtos químicos registrados no estado de São Paulo, no período de 1998 -2009.....	122
CAPÍTULO 4 - A DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DOS ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS REGISTRADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 1980 -2009.....	134
4.1 Acidentes com produtos químicos registrados no estado de São Paulo, no período de 1998 -2009.....	136
4.2 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Campinas.....	138
4.3 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Santos.....	141
4.4 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de São José dos Campos.....	143
4.5 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Sorocaba.....	146

4.6 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Registro.....	148
4.7 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Franca.....	151
4.8 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa Central.....	153
4.9 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de São José do Rio Preto.....	156
4.10 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Ribeirão Preto.....	158
4.11 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Bauru.....	161
4.12 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Marília.....	164
4.13 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Araçatuba.....	166
4.14 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Barretos.....	169
4.15 Acidentes com produtos químicos ocorridos na Região Administrativa de Presidente Prudente.....	172
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	176
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	182

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa originou-se das reflexões e discussões ocorridas em minha Dissertação de Mestrado, sob orientação do Professor Doutor Auro Aparecido Mendes, que obteve o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP, nos anos de 2012 e 2013. Na Dissertação de Mestrado, foi analisada a distribuição espacial e o desenvolvimento da indústria química no estado de São Paulo, no período de 1980 a 2009. Esse período foi definido devido às informações disponíveis pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE, por meio do Sistema de Informações dos Municípios Paulistas – IMP e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, por meio do Censo Industrial de 1980, com dados da produção industrial para os municípios do estado de São Paulo.

A referida pesquisa consistiu em compreender o processo de desconcentração desse gênero industrial da Região Metropolitana de São Paulo para o interior do estado. A indústria química paulista concentrou-se na Região Metropolitana de São Paulo e nas Regiões Administrativas de Campinas; São José dos Campos; Santos e Sorocaba, acompanhando as principais rodovias do interior do estado, demonstrando que a indústria química paulista apresentou uma “desconcentração concentrada”, localizando-se nos principais eixos de circulação viária do estado (SOUZA, 2013).

Contudo, nos chamou a atenção à relação entre o número de acidentes com produtos químicos e a concentração da indústria química no estado de São Paulo. Os acidentes com produtos químicos concentram-se, principalmente, na Região Metropolitana de São Paulo e nas Regiões Administrativas de Campinas; São José dos Campos; Santos e Sorocaba.

Cabe ressaltar que, após 1970, muitos municípios, especialmente, cidades médias, localizadas em um raio de até 200 km de distância da capital paulista, tiveram sua industrialização potencializada com a implantação de unidades produtivas (MENDES, 1991; LENCIONI, 1994).

A presente Tese de Doutorado aprofundando as investigações científicas do Mestrado teve como escopo avaliar as ocorrências dos acidentes com produtos químicos. Apesar da utilização de novas tecnologias que visam minimizar ou eliminar a ocorrência dos acidentes com produtos químicos, houve aumento no

número de acidentes com produtos químicos, no período de 1980 – 2009 no estado de São Paulo. O período em análise será o mesmo da Dissertação de Mestrado permitindo a comparação entre os municípios com produção industrial química que apresentaram acidentes com produtos químicos e os municípios que não possuem produção industrial química e mesmo assim apresentaram acidentes com produtos químicos, principalmente nas atividades de transportes.

O **objetivo geral** da presente pesquisa de investigação científica consiste na identificação dos principais acidentes com produtos químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980 a 2009 e as suas causas.

Os **objetivos específicos** consistiram na busca de respostas às seguintes questões:

- Quais foram os principais acidentes químicos gerados?
- Quais os municípios mais atingidos?
- Quais os períodos de maior ocorrência dos acidentes industriais químicos?
- Os maiores acidentes industriais químicos ocorreram no processo produtivo, no transporte ou no armazenamento?
- Quais legislações foram implantadas nesse período para reduzir o número de acidentes industriais químicos registrados pelas indústrias químicas paulista?
- Nas legislações ambientais (nacionais e estaduais) como os acidentes industriais químicos são abordados?
- Os acidentes químicos industriais geraram, principalmente, quais impactos ambientais?

Conforme Demajorovic (2013), a indústria química não é a principal responsável pela geração de resíduos industriais, entretanto, é o ramo industrial que produz maior quantidade e variedade de resíduos tóxicos, com diferentes efeitos sobre o meio ambiente e os seres humanos.

Um acidente com produto químico pode contaminar as águas (rios, lagoas, lençol freático) e solos, devido a vazamento de substâncias químicas, acarretando danos irreparáveis ao meio ambiente; além de ocasionar, por conseguinte, graves danos aos seres humanos, inclusive com óbitos (quando ocorrem incêndios, explosões e exposição a produtos químicos, por exemplo).

De acordo com Veyret e Richemond (2013, p. 64), é de interesse da ciência geográfica a importância da dimensão espacial relacionada à percepção e gestão

dos riscos. Os riscos industriais e ou tecnológicos são de interesse geográficos, pois implicam em uma abordagem espacial e uma dimensão ambiental, com possível contaminação de água, ar e solo.

Os riscos industriais estão ligados ao modo de produção, manipulação, armazenamento e descarte de substâncias perigosas no interior de uma unidade industrial. Esses riscos são gerados, principalmente, pelas atividades químicas e petrolíferas. Os riscos tecnológicos referem-se, principalmente, às atividades de transportes e, particularmente, de transportes de matérias perigosas (VEYRET, 2012, p.308-309).

Conforme dados coletados, 72,2% do total dos acidentes com produtos químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, foram registrados nas atividades relacionados aos riscos industriais e riscos tecnológicos. Nas atividades referentes aos riscos industriais: armazenamento, descarte, indústria, e postos e sistemas retalhistas de combustíveis ocorreram 22,6% do total de acidentes; nas atividades referentes aos riscos tecnológicos: transportes aquaviário, ferroviário, por duto e rodoviário ocorreram 49,6% do total dos acidentes com produtos químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009 (SIEQ, 2013).

Os dados revelaram que do total de causas identificadas pelo SIEQ, 52,5% estão relacionadas ao transporte de produtos químicos, como: tombamento; colisão-choque; capotamento; descarrilamento; albaroamento; queda de embalagens e encalhe, totalizando 1.667 identificações de causas referentes ao transporte. (SIEQ, 2013). Todavia, verifica-se pelo Sistema de Informações de Emergências Químicas – SIEQ que 42,7% do total de acidentes químicos registrados no período de 1980 – 2009 não apresentaram causas.

Conforme os dados pesquisados, verifica-se que os acidentes com produtos químicos tem ocorrido com frequência no estado de São Paulo, sendo comuns os registros de acidentes na indústria e, principalmente, nas atividades de transporte.

A **tese** a ser defendida, portanto, é a seguinte: apesar do emprego de novas tecnologias, da consciência ambiental e da legislação ambiental existente, muitos acidentes com produtos químicos tem ocorrido, ainda, no estado de São Paulo, demandando estudos sobre esses acidentes e a necessidade de fiscalização na aplicação das leis ambientais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa compreende a análise dos acidentes com produtos químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980 a 2009, por meio de estudos dos acidentes químicos ocorridos em cada Região Administrativa do estado de São Paulo, verificando os acidentes químicos conforme o Sistema de Informações sobre Emergências Químicas-SIEQ da CETESB.

A metodologia consistiu em levantamento bibliográfico e de dados estatísticos, entre outras a elaboração de tabelas, gráficos e mapas que foram utilizados como ferramentas para a redação desta pesquisa. O levantamento bibliográfico embasou-se no uso de fontes, como periódicos, teses, anais de congressos, *sites*, entre outras, que pudessem complementar a pesquisa e dar subsídios para o entendimento das questões relevantes da temática.

Este levantamento foi realizado junto aos acervos das instituições de ensino, UNESP Campus de Rio Claro e USP, por meio de empréstimos entre bibliotecas (EEB), UNICAMP, por meio da biblioteca digital da instituição; consulta em sites de órgão públicos, SIEQ – CETESB e consulta aos *sites* da Associação Brasileira da Indústria Química, Planalto – Presidência da República e da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo.

Para a realização de planilhas e mapas concernentes aos dados de acidentes com produtos químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980 a 2009, foram utilizados dados fornecidos pelo SIEQ-CETESB, considerando a ocorrência dos acidentes químicos devido às atividades; às causas; e aos meios atingidos (água, ar, fauna, flora e solo).

Os dados fornecidos pelo SIEQ-CETESB são disponibilizados conforme figura 1. A partir desse banco de dados, foram definidas as etapas para obtenção dos dados. Na primeira etapa realizada, foi produzida uma planilha com os dados total de acidentes com produtos químicos para o período em análise, separados por município. Na segunda etapa realizou-se a elaboração de planilhas referentes às 12 atividades de acidentes com produtos químicos propostas pelo SIEQ, para cada atividade foi realizado, primeiramente, uma planilha com o total estadual e posteriormente 15 planilhas referentes às regiões em estudo.

Figura 1: Modelo de informações do Sistema de Informações sobre Emergências Químicas da CETESB.

Buscar Todos? ☐	
Número da Operação:	Ano:
Município:	Local: Ex: Anchieta
Data Inicial:	Data Final:
Produto:	
Classe:	
ONU:	Atividade:
Região:	Rodovia:
Causa:	Vítimas/Evacuados: ☐
UGRHI:	
Agência Ambiental:	
Meios Atingidos:	Entidade Responsável pelo Acionamento:

Fonte: SIEQ-CETESB, 2017.

Na terceira etapa produziu-se as planilhas referentes as 22 causas dos acidentes com produtos químicos propostas pelo SIEQ, para cada causa foi realizado, primeiramente, uma planilha com o total estadual e posteriormente 15 planilhas referentes às regiões em estudo.

Na quarta etapa consistiu a elaboração de planilhas referentes aos cinco meios de contaminação com produtos químicos propostas pelo SIEQ, para cada tipo de meio atingido foi realizado, primeiramente, uma planilha com o total estadual e posteriormente 15 planilhas referentes às regiões em estudo. Mas, devido aos acidentes que ocasionaram a contaminação de mais de um tipo de meio, foi necessário realizar 28 planilhas com as diferentes ocorrências de contaminação dos meios atingidos.

Na quinta etapa compreendeu a elaboração de planilhas referentes as 15 regiões paulistas, com a compilação dos dados referentes a todos os registros de acidentes com produtos químicos em cada atividade por região.

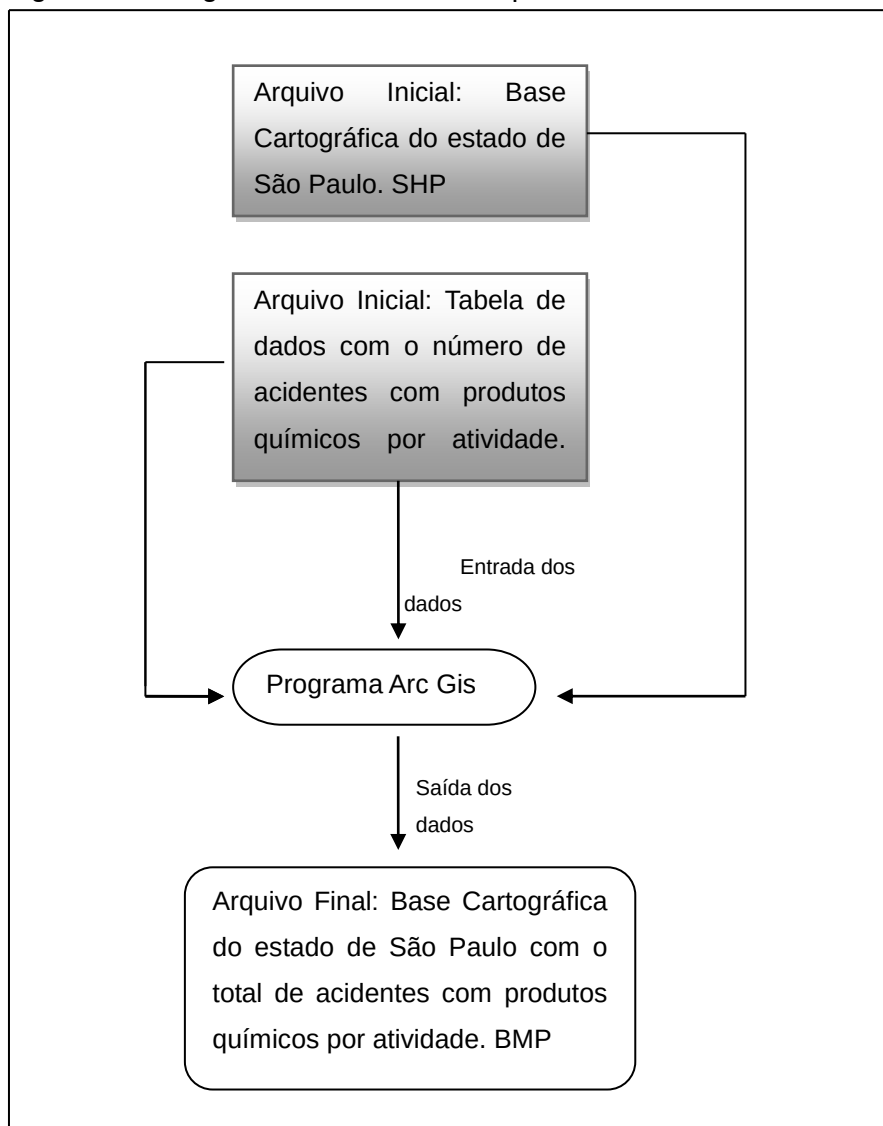
Essas planilhas foram realizadas com todos os municípios identificados com o código do município para poderem ser distinguidos pelo Software Arc Gis 10, no momento da compilação dos dados para a geração dos mapas.

Para a realização dos mapas foi utilizado um banco de dados georreferenciado, com base cartográfica, em formato vetorial e salvo em "SHP", do Brasil, Mundo, estado de São Paulo, região metropolitana e regiões administrativas do estado de São Paulo.

Assim sendo, foi realizado um inventário de todos os acidentes químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980 a 2009 e mapeamento dos mesmos, usando o Software Arc Gis10 (ESRI, 2013). Todos os mapas produzidos

seguiram o modelo da figura 2, com a diferenciação por atividades, causas e meios atingidos.

Figura 2: Fluxograma - Modelo dos Mapas realizados.



Fonte: Angélica Vieira de Souza, 2017.

A particularidade dos dados referentes às atividades, as causas e os meios atingidos por contaminação com produtos químicos no estado de São Paulo influenciou na decisão da classificação dos dados e na gradação de cores para a representação das diferentes classes. A determinação do intervalo de classes foi pautada nas características de cada dado.

Na representação das classes em cores optou-se por uma gradação de cores já estabelecida pelo Programa Arc Gis. Uma vez realizada a alteração para a classificação do valor referente à zero, preferiu-se, para esse valor, adotar a cor

Gray- Cinza (20%), para a visualização dos municípios que não possuíam registros de acidentes tornar-se mais hábil.

Por meio das informações e levantamento de dados obtidos na pesquisa bibliográfica, realizou-se a análise e interpretação das informações e elaboração desta investigação científica. A Tese encontra-se estruturada em quatro capítulos.

No Primeiro Capítulo, intitulado **RISCOS: CONCEITOS E TIPOLOGIAS**, abordam-se as conceituações sobre os riscos, as classificações dos riscos em industriais e tecnológicos e a apresentação dos principais acidentes considerados como riscos tecnológicos e industriais.

No Segundo Capítulo, denominado **OS ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS OCORRIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 1980 – 2009**, são definidos os acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo. Neste capítulo apresentam-se os dados obtidos pela SIEQ-CETESB, como atividades, causas e meios atingidos e realização de mapeamentos referentes ao período 1980 - 2009.

No Terceiro Capítulo, nomeado **DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DOS ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS OCORRIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 1980-2009**, são estabelecidos os acidentes com produtos químicos por região paulista e realizado uma comparação dos dados obtidos pela SIEQ-CETESB com os registros dos municípios que possuem Valor de Transformação Industrial Química por região estadual.

No Quarto Capítulo, tratado **POLÍTICA AMBIENTAL E POLUIÇÃO**, foi realizado um levantamento sobre as ações realizadas mundialmente em prol de um desenvolvimento atrelado à preservação do meio ambiente. Constam nesse capítulo, também, as principais Leis Brasileiras e Paulistas referentes ao controle da poluição.

CAPÍTULO 1 - RISCOS: CONCEITOS E TOPOLOGIAS

A noção de “risco” é complexa, a discussão da origem do termo pode ser proveniente do latim *rixare* que significa brigar, ou *researe* com significado de *suprimir*, bem como do termo grego *rhizkon*, ou do termo árabe *risk*. O termo expressa, concomitantemente, a potencialidade de um perigo e seus efeitos em uma situação constatada como perigosa (VEYRET; RICHEMOND, 2013).

A origem do termo risco é muita antiga e indeterminada. O princípio da utilização do respectivo se relaciona a importantes projetos, como a navegação ou ocupação militar. Provavelmente, foi utilizado em referência ao comércio por situações que proporcionavam ônus e bônus ao mesmo tempo (LIEBER; ROMANO – LIEBER, 2002).

O tratamento analítico do risco começou a ser realizado a partir do século XVII, com a invenção, por Pascal (1623 – 1662), do cálculo de probabilidade. Os primeiros usos de probabilidade no cálculo de risco ainda referiam-se às perdas e ganhos, permitindo a associação de riscos às circunstâncias benéficas. No século XIX, o modelo de premissas de Pascal foi abandonado, e surgiu um novo uso para os riscos, abordado como um custo. No século XX, o risco passou a ser tratado como uma combinação de previsibilidade com incerteza, sendo um perigo que pode ser previsto, porém, não evitado e, na atualidade, tornou-se semelhante ao perigo, com significação precisamente negativa (LIEBER; ROMANO – LIEBER, 2002).

Conforme Giddens (1991), com o desenvolvimento industrial havia uma iminente ameaça à fauna e à flora, mas, nos dias atuais, existem sinais de que a vida humana também está em perigo. Os riscos não atingem apenas os locais onde são gerados, excedendo fronteiras territoriais e temporais.

Os riscos são classificados por Giddens (1991) em duas formas principais, a primeira refere-se às que alteram a distribuição objetiva de riscos (os quatro primeiros itens da classificação) e às que alteram a vivência do risco ou a percepção dos riscos percebidos (os três últimos itens):

1. Globalização do risco no sentido da intensidade: por exemplo, a guerra nuclear pode ameaçar a sobrevivência da humanidade.
2. Globalização do risco no sentido da expansão da quantidade de eventos contingentes que afetam todos ou ao menos grande quantidade de pessoas no planeta: por exemplo, mudanças na divisão global do trabalho.

3. Risco derivado do meio ambiente criado, ou natureza socializada: a infusão de conhecimento humano no meio ambiente material.
4. O desenvolvimento de riscos ambientais institucionalizados afetando as possibilidades de vida de milhões: por exemplo, mercados de investimentos.
5. Consciência do risco como risco: as “lacunas de conhecimento” nos riscos não podem ser convertidas em “certezas” pelo conhecimento religioso ou mágico.
6. A consciência bem distribuída do risco: muitos dos perigos que enfrentamos coletivamente são conhecidos pelo grande público.
7. Consciência das limitações da perícia: nenhum sistema perito pode ser inteiramente perito em termos das consequências da adoção de princípios peritos (GIDDENS, 1991, p. 137-138).

As duas primeiras categorias propostas por Giddens (1991) abordam o propósito dos ambientes de risco. A primeira categoria referente à intensidade de risco evidencia que certos tipos de riscos atingem a todos, independentemente de questões econômicas e sociais, porém, o autor enfatiza que em condições de modernidade, muitos riscos são desigualmente distribuídos entre os privilegiados e os desprovidos. A segunda categoria relaciona-se à dimensão dos ambientes de risco e ao surgimento de novos riscos que não podem ser controlados localmente (GIDDENS, 1991).

A terceira e quarta categorias, referem-se às alterações no tipo de ambiente de risco. Aquela se refere ao risco derivado do meio ambiente criado, o qual retrata a diversidade de perigos ecológicos, resultantes da transformação da natureza. Esta se relaciona às circunstâncias de operações incorretas e de espaços institucionalizados (GIDDENS, 1991).

A quinta categoria retrata as incertezas no conhecimento dos riscos, sendo solucionadas por meio da religião ou da magia, as quais asseguravam a noção de relativa segurança em situações de risco (GIDDENS, 1991).

A sexta e sétima categorias relacionam-se à consciência do risco e das limitações de perícia. Nessas categorias a propagação do conhecimento leigo sobre os ambientes de risco estabelece limites da perícia, constituindo um problema a ser enfrentado (GIDDENS, 1991).

De acordo com Beck (1986, p. 23) “a produção social de riqueza é acompanhada sistematicamente pela produção social de riscos”. A produção da riqueza é inerente à produção de riscos e de sua distribuição nos âmbitos ecológicos, sociais e psicológicos. Os problemas e conflitos originados na sociedade

da escassez são sobrepostos por problemas e conflitos surgidos da produção de riscos científicos, tecnologicamente produzidos:

Essa passagem da lógica da distribuição de riqueza na sociedade da escassez para a lógica da distribuição de riscos na modernidade tardia está ligada historicamente a (pelo menos) duas condições. Ela consoma-se, em primeiro lugar – como se pode reconhecer atualmente – , quando e na medida em que, através do nível alcançado pelas forças produtivas humanas e tecnológicas, assim como pelas garantias e regras jurídicas e do Estado Social, é objetivamente reduzida e socialmente isolada a autêntica carência material. Em segundo lugar, essa mudança categorial deve-se simultaneamente ao fato de que, a reboque das forças produtivas exponencialmente crescentes no processo de modernização, são desencadeados riscos e potenciais de autoameaça numa medida até então desconhecida (BECK, 2011, p. 23).

Os riscos do desenvolvimento industrial são tão antigos quanto o próprio processo de industrialização. A população sempre esteve exposta ao risco natural, relacionado à natureza; na atualidade ocorre uma exposição aos riscos industriais e tecnológicos. Para Beck (2011), os riscos são inevitáveis, mas podem ser previstos e administrados.

A produção de riscos relaciona-se ao processo industrial, devido aos efeitos produzidos que não se limitam à fábrica, mas ameaça a vida no planeta, por meio de poluentes e toxinas presentes no ar, na água e nos alimentos, com efeitos sob toda a forma de vida, nos seres humanos, animais e plantas.

De acordo com Beck (2011), o momento presente pode ser definido por uma “sociedade de risco”, devido às ameaças ambientais e aos perigos resultantes do processo de modernização. Nesse sentido, Beck (2011) expõe cinco teses referentes à “sociedade de risco”.

A primeira tese refere-se à maneira de como são produzidos os riscos com o desenvolvimento industrial, relacionados à radioatividade, imperceptível de imediato e, também, às toxinas e poluentes, com seus devidos efeitos para a natureza e os seres vivos. A discussão em torno desses riscos deve abordar os conteúdos e consequências sociais, políticas e culturais.

A segunda tese relaciona-se ao surgimento de situações sociais de ameaça, devido à distribuição e o incremento dos riscos.

Nos riscos socialmente reconhecidos, portanto, são previstos os atores e as instâncias do processo de modernização, com todos os seus interesses parciais e dependências, e colocados numa relação direta, concatenada segundo o modelo de causa e efeito, com ameaças e fenômenos nocivos inteiramente alheios no que diz respeito à dimensão social, de conteúdo, espacial ou temporal (BECK, 2011, p. 33).

Os riscos da modernização apresentam-se com um alcance, ao mesmo tempo, vinculado espacialmente ao local de origem desses riscos, e também desvinculado, devido aos efeitos nocivos serem imprevisíveis e incalculáveis (BECK, 2011).

A terceira tese refere-se à diferenciação sistemática da distribuição de riqueza em relação ao tipo, padrão e meios da distribuição de riscos. A distribuição dos riscos assemelha-se ao esquema de classe, mas de maneira invertida, pois as riquezas acumulam-se entre os países ricos, enquanto que os riscos acumulam-se entre os países pobres.

A concentração de riscos entre os pobres é imposta em relação a algumas dimensões centrais do risco, como exemplos: o risco de desemprego é maior para quem possui pouca qualificação do que para os que são altamente qualificados; a exposição à irradiação e contaminação na realização de trabalhos industriais são desigualmente distribuídas, conforme o cargo ocupado; as indústrias mais poluentes de ar, água e solo estão localizadas, principalmente, vizinhas aos grupos de menor renda da população (BECK, 2011).

A quarta tese diz respeito à globalização dos riscos civilizacionais. As diferenças e fronteiras sociais são relativizadas com o aumento dos riscos da modernização, afetando a natureza, a saúde, alimentação etc.

A produção industrial é acompanhada por um universalismo das ameaças, independente dos lugares onde são produzidas: cadeias alimentares interligam cada um a praticamente todos os demais na face da Terra. Submersas, elas atravessam fronteiras. O teor de acidez do ar carcome não apenas esculturas e tesouros artísticos, mas há muito corroeu também os marcos de fronteira (BECK, 2011, p.43).

Essa tendência à globalização contribui para a distribuição dos riscos, na qual os responsáveis pela produção também estão expostos aos perigos provocados por eles próprios. “Em sua disseminação, os riscos apresentam socialmente um efeito

“bumerangue”: nem ricos e poderosos estão seguros diante deles” (BECK, 2011, p.44).

O efeito bumerangue não precisa se refletir, portanto, unicamente em ameaça direta à vida, podendo ocorrer também através de mediações: dinheiro, propriedade, legitimação. Ele não apenas atinge em repercussão direta o causador isolado. Ele também faz com que todos, globalmente e por igual, arquem com os ônus: (...) áreas urbanas e industriais, autoestradas e vias de grande circulação sobrecarregam o solo em seu entorno (BECK, 2011, p. 45 - 46).

As situações de classe e situações de risco se sobrepõem, as indústrias de risco localizam-se próximas às residências dos trabalhadores, e ocorre uma tendência dessas indústrias serem transferidas para os países com mão de obra barata. Isso ocorre devido a uma “força de atração” entre os riscos extremos e a pobreza extrema (BECK, 2011).

A diferença da pobreza, contudo, a pauperização do risco no Terceiro Mundo é contagiosa para os ricos. A potenciação dos riscos faz com que a sociedade global se reduza a comunidade de perigos. O efeito bumerangue também acaba por afetar os países ricos que justamente se haviam livrado dos riscos através da transferência, mas que acabam reimportando-nos junto com os alimentos baratos. (...) As extremas desigualdades internacionais e interdependências do mercado global lançam os bairros pobres dos países periféricos às portas dos ricos centros industriais (BECK, 2011, p.53).

A quinta tese refere-se aos riscos socialmente reconhecidos. Na sociedade de risco à visibilidade, as evidências tangíveis não prevalecem, pois as ameaças não são materiais.

Na sobreposição e concorrência entre as situações problemáticas da sociedade de classes, da sociedade industrial e da sociedade de mercado, de um lado, e aquelas da sociedade de risco, de outro, a lógica da produção de riqueza, dadas as relações de poder e os critérios de relevância vigentes, acaba por prevalecer – e justamente por conta disto prevalece no fim das contas a sociedade de risco (BECK, 2011, p. 54).

A materialidade do risco expõe novos conflitos e diferenciações: não considera as fronteiras sociais e nacionais; manifesta-se da ambivalência na sociedade, não sendo apenas riscos, mas como oportunidades de mercado. Com o progresso da sociedade de risco, prospera a contradição entre os que são

acometidos pelo risco e os que se beneficiam com eles. Nesse sentido, a sociedade de risco constitui, também, a sociedade da ciência, da mídia e da informação, apresentando a dualidade entre a importância social e política do conhecimento, bem como a adulteração do conhecimento e sua divulgação. “Nela, escancaram-se assim, novas oposições entre aqueles que produzem definições de risco e aqueles que as consomem” (BECK, 2011, p. 56).

De acordo com Giddens (1991) e Beck (2011), o entendimento da sociedade moderna está inserido na compreensão dos conceitos dos riscos ambientais, industriais e tecnológicos. A população sempre esteve exposta aos riscos, mas, atualmente, esses riscos são preocupantes, devido as suas origens e dimensões, podendo atingir a todos, não respeitando fronteiras.

Segundo Porto (2007), o risco deve ser considerado como um fenômeno complexo, multidimensional, ao mesmo tempo coletivo e singular, com perspectiva ética e social irreduzível, como processo histórico, dinâmico e cíclico de produção e difusão de sistemas sócio-técnico-ambientais (STAs), realizando-se no encontro entre tempo, lugares e pessoas. Os STAs são compostos por:

sistemas técnicos (tecnologias produtivas, de consumo ou relacionadas às infraestruturas urbanas, de moradia e circulação), humanos (pessoas e comunidades que neles atuam, circulam e podem estar expostas aos riscos, bem como as organizações existentes) e ambientais (entendidos como os sistemas que produzem ou afetam os mecanismos vitais de suporte à vida, como o ar, a água e os alimentos (PORTO, 2007, p. 31).

Os riscos devem ser abordados de modo integrado e contextualizado, por meio do modelo de desenvolvimento que integre o tempo, lugares, pessoas e populações atingidas, revelando-se a interação entre dinâmicas globais e locais. O nível global representa o modelo de desenvolvimento das estruturas e dinâmicas mais gerais da sociedade, enquanto que o nível local é o espaço concreto onde ocorre a vivência, o trabalho e a circulação das pessoas. As dinâmicas globais estabelecem tensões atingindo os níveis locais nos quais os riscos intervêm junto aos grupos expostos (PORTO, 2007).

O nível local é, por excelência, o espaço operacional da prevenção de riscos, ao passo que o global é o da promoção da saúde no sentido de impulsionar mudanças estruturais no modelo de

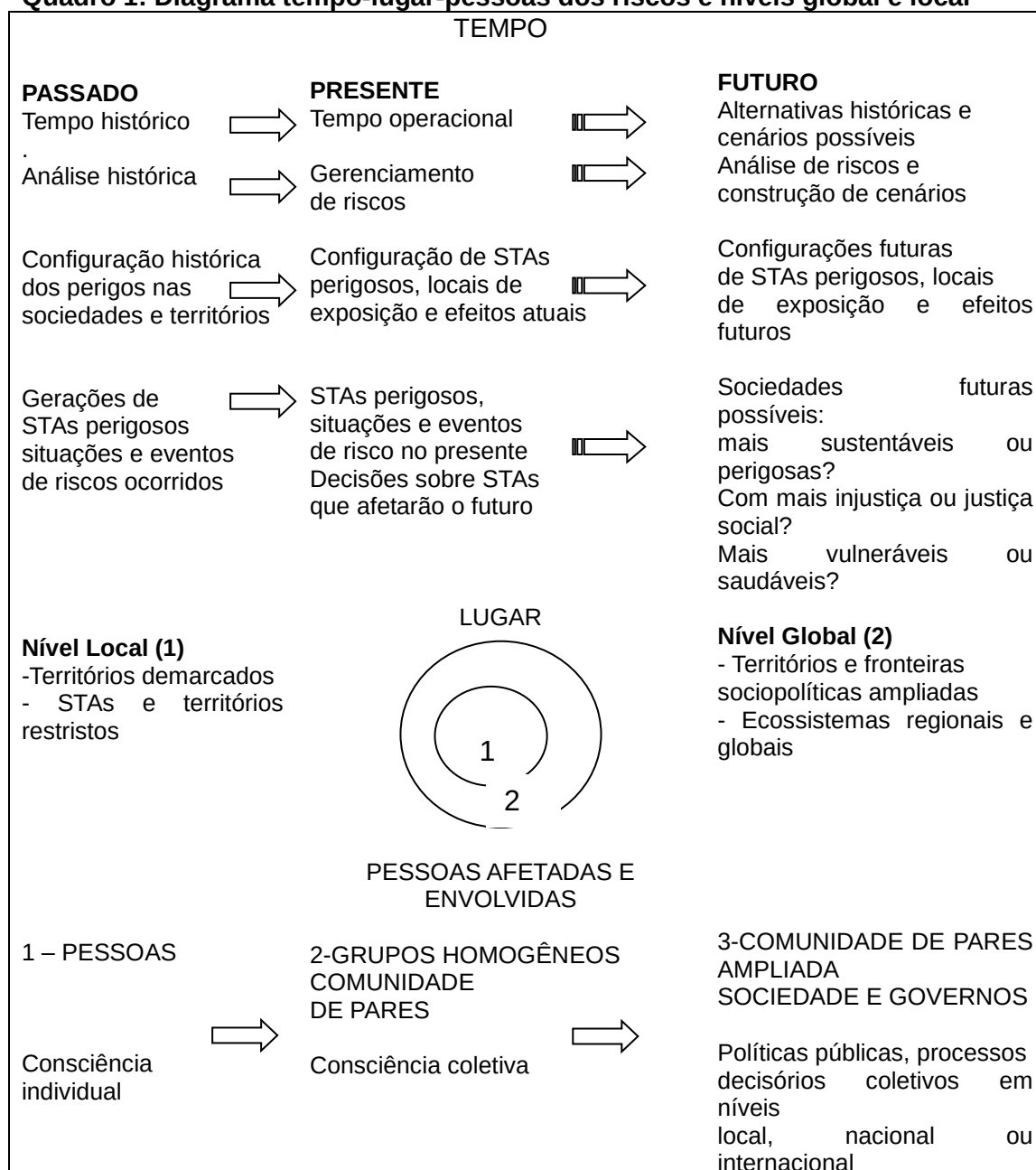
desenvolvimento existente e nas culturas presentes numa sociedade (PORTO, 2007, p. 40).

Ainda que exista uma subordinação do nível local sob o nível global, em referência às imposições e determinações, os níveis locais também podem exercer influência nos níveis globais; no caso dos riscos ambientais, grandes tragédias ambientais atingem a vida de muitas pessoas e influenciam a opinião pública, instituições e governos, provocando mudanças na legislação e na atuação institucional (PORTO, 2007).

É no nível local que ocorrem os encontros particulares entre tempo, lugares e pessoas, cujas interações e possibilidades, por sua vez, são configuradas historicamente pelos modelos de desenvolvimento passados e vigentes. Além da exposição ambiental e dos efeitos à saúde decorrentes dos riscos, o nível local é também o espaço onde as pessoas se mobilizam e se organizam para enfrentar os riscos em seus cotidianos (PORTO, 2007, p. 40).

Os riscos têm que ser conceituados como fenômenos multidimensionais e cíclicos, definidos em escalas espaciais (local e global), temporais (passado, presente e futuro) e populacionais (indivíduos, grupos e comunidades). Conforme o Quadro 1.

A articulação entre as dimensões 'tempo', 'lugar' e 'pessoas' é fundamental para entender e enfrentar os riscos. O 'tempo', seja como tempo histórico representando as populações e os territórios em que os perigos são gerados, seja como tempo físico; o 'lugar' ou território no qual os riscos são gerados e agem, produtivos ou de outros tipos, como ambientes urbanos com suas infraestruturas e instalações, quanto aos seus ecossistemas; e as 'pessoas', como indivíduos, grupos populacionais, organizações e comunidades expostas aos riscos podendo ser representadas por consciências individuais, coletivas e políticas públicas (PORTO, 2007).

Quadro 1: Diagrama tempo-lugar-pessoas dos riscos e níveis global e local

Fonte: PORTO, 2007, p. 194.

Estudar os riscos industriais e ou tecnológicos dos acidentes com produtos químicos torna-se importante para a Geografia devido à distribuição espacial desses acidentes e suas proporções, com possíveis contaminações de solo, água e ar, e até mesmo provocando feridos e mortos. A noção de risco adotado nessa pesquisa será a de potencialidade de um perigo, pois a indústria química é classificada como potencialmente perigosa.

1.1 OS RISCOS INDUSTRIAIS E TECNOLÓGICOS

Os estudos de distribuição espacial dos riscos são importantes para a Geografia, pois enfatizam o processo interativo de análise de risco, referente ao desenvolvimento territorial com responsabilidade em processos avaliativos e de gestão dos riscos. De acordo com Queirós, Vaz e Palma (2007), o risco apresenta-se como uma área importante para investigação geográfica:

A avaliação de riscos ambientais é um dos domínios tradicionalmente abordados na Geografia Física. Por seu lado, na Geografia Humana destacam-se os estudos sobre percepção do risco, a experiência em planeamento e ordenamento do território e em estudos de caracterização e de localização de equipamentos, e atividades económicas, etc. Neste contexto, a análise do risco assenta num conhecimento tanto das características físicas como humanas do território (QUEIRÓS; VAZ; PALMA, 2007, p.5).

Os estudos dos riscos para a Geografia são apontados como de interesse às relações sociais e por suas dimensões espaciais. “A geografia se interessa pelos riscos cuja percepção e gestão são acompanhadas de uma dimensão espacial” (VEYRET; RICHEMOND, 2013, p. 63). A demonstração espacial do risco é um tema de estudo imprescindível para o geógrafo, às áreas de risco podem ser estipuladas de formas e superfícies variáveis, mapeáveis em diferentes escalas no tempo e espaço (VEYRET, 2013).

De acordo com Donze (2013, p. 180), “o risco é, certamente, um objeto geográfico”. Deve ser discutido em termos espaciais, pois se situa na interação entre o espaço industrial e os espaços urbanos e rurais que o compõem. Estabelece uma interface espacial cuja constituição não é tanto histórica, mas ambiental, formando um sistema de três dimensões (social, epistemológica e didática). Essa interface funcionaria em dois sentidos, no primeiro sentido da empresa-sujeito ao território-objeto e, no segundo sentido, do território-sujeito à indústria-objeto.

No sentido da empresa-sujeito ao território-objeto contempla-se o esquema clássico em que se favorece a estratégia das empresas:

O território constitui seu meio ambiente, o suporte de suas atividades em que ela obtém externalidades, recursos e define seu limite natural. Os efeitos se medem em termos de impactos econômicos e financeiros (benefícios), de empregos (benefícios ou pressões

conforme a conjuntura), de danos, poluições ou riscos (ameaças) (DONZE, 2013, p. 180).

No sentido do território-sujeito à indústria-objeto consideram-se as estratégias da coletividade.

Pode ser medida em termos de informação, de imagem, de representações, de aceitação ou rejeição da indústria, mas também de organização do território. A questão é, portanto, saber qual papel o território pode desempenhar na gestão do risco como ator e recursos específicos (DONZE, 2013, p. 180).

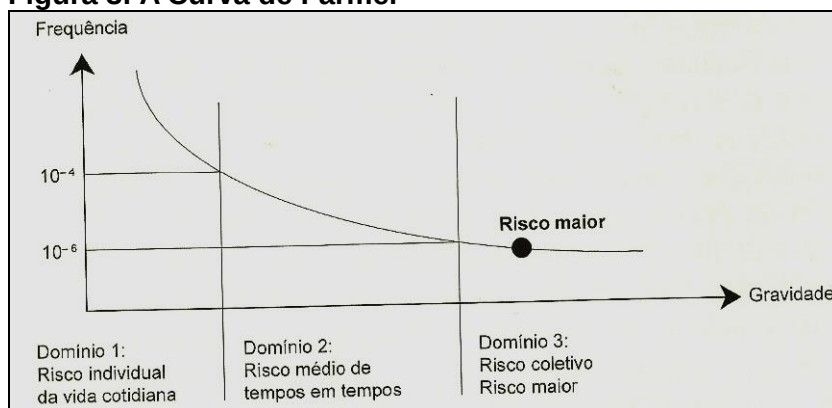
A dimensão social refere-se ao problema e inconveniência devido ao perigo que determinadas instalações industriais representam, ocasionando deslocamento da população ou transferência e fechamento das indústrias. “Se a questão das relações entre cidade e indústria é uma questão geográfica, a questão da localização da indústria é de ordem social” (DONZE, 2013, p. 167).

Apesar da diferença dos processos entre os riscos naturais e industriais, os conceitos e as problemáticas são as mesmas. De acordo com Donze (2013), uma nova disciplina, denominada “Cindínica”, torna-se indispensável para o entendimento do risco industrial, a partir da dimensão geográfica.

A definição do campo conceitual de uma nova disciplina (a Cindínica, enquanto ciência do perigo) é um dado imprescindível a toda convergência entre as abordagens do risco pela geografia física e pela geografia social (industrial, no caso) (DONZE, 2013, p. 168).

A dimensão didática reporta-se à constituição de um arcabouço referente ao tema “sociedade diante dos riscos” para o programa do segundo grau das escolas na França (DONZE, 2013).

Conforme Donze (2013), o risco industrial foi primeiramente trabalhado por engenheiros. Os geógrafos iniciaram seus trabalhos com o risco natural. Devido ao fato de o risco industrial ter sido inicialmente estudado por engenheiros, esse risco foi determinado por probabilidade e consequência ou frequência e gravidade. Ao relacionar os dois critérios obtêm-se uma curva, a curva de Farmer, que proporciona a quantificação do fenômeno e a definição dos níveis de aceitabilidade, de acordo com a Figura 3.

Figura 3: A Curva de Farmer

Fonte: DONZE, 2013, p. 169

Conforme Veyret e Richemond (2013), os riscos industriais estão associados à produção e ao transporte de materiais perigosos, e ao armazenamento de produtos tóxicos. Os riscos industriais são classificados em três tipos: explosão - podendo atingir pessoas, solo, flora, fauna e edificações; vazamento - provocando diversas formas de poluição; e incêndio - causando queimaduras e prejuízos.

Esses riscos industriais estão associados às atividades de armazenamento de produtos tóxicos, à produção e ao transporte de materiais perigosos. Em muitos casos, essas atividades estão inseridas no tecido urbano, o que causa apreensão em virtude dos efeitos em cadeia, uma série de acontecimentos dificilmente previsíveis e domináveis. A evolução das técnicas, a aceleração e a densificação das trocas de matéria e energia, a interdependência e a interconexão dos sistemas, explicam a variedade de riscos (VEYRET; RICHEMOND, 2013, p. 70).

Os riscos industriais, em sua maioria, são provocados por atividades químicas e petrolíferas, com causas relacionadas às falhas internas: técnica, organizacional ou humana; ou externa: sismos, inundações, ações de sabotagem, entre outros. Diferenciam-se em três categorias de riscos: incêndio de produtos inflamáveis; explosão de produtos gasosos e a propagação de nuvem tóxica. (SAINT-GÉRAND; PROPECK-ZIMMERMANN, 2012).

A aversão social a esses riscos se deve ao fato de que são produzidos pelo homem, de o acidente ser temporalmente inesperado, sem sinais premonitórios, e de seus efeitos poderem perdurar por muito tempo. Ao risco de acidente se acrescenta um risco de poluição crônica, ligado às emissões de metais tóxicos, de compostos orgânicos voláteis ou de substâncias cancerígenas no ar,

na água e no solo (SAINT-GÉRAND; PROPECK-ZIMMERMANN, 2012, p. 308).

De acordo com Porto (2000), os riscos industriais podem ser analisados em três fases: a fase estrutural, a fase operacional e a fase das consequências. Na fase estrutural entende-se o conjunto de dinâmicas sociais, econômicas, geográficas e tecnológicas, referente ao início dos conflitos ecológicos, de saúde e às estratégias de controle. Nessa fase, analisa-se:

- papel do Estado – seja em nível central como local - na questão ambiental, de saúde e segurança do trabalho.
- características, estratégias e relações específicas dos atores sociais envolvidos, particularmente os trabalhadores, grupos ecológicos, de moradores e de defesa da cidadania, partidos políticos, empresas, mídia, instituições, autoridades e corporações técnicas envolvidas.
- características e tendências do desenvolvimento econômico-tecnológico dos setores e empresas analisados (PORTO, 2000, p. 149).

Na fase operacional busca-se o entendimento da situação de um processo de trabalho, com seus riscos e cargas presentes produzindo efeitos negativos para a saúde e o ambiente:

É o espaço do que podemos chamar de causalidade operacional, onde um conjunto de fatores desencadeadores atua e interage na produção de situações de risco e suas consequências ou eventos de risco, tais como doenças, acidentes e problemas ambientais (PORTO, 2000, p. 149).

De acordo com Porto (2000), a fase das consequências refere-se às ocorrências internas e externas aos limites do local de trabalho após os acontecimentos de risco. Elas podem ocorrer nos níveis das empresas (primeiros atendimentos, exames e análises médicas); da rede emergencial, assistencial e de primeiros socorros, pública ou privada (procedimentos de controle e combate de situações de emergências como atendimento às vítimas e evacuação de áreas atingidas); do poder público em suas instâncias executiva, legislativa e judiciária (fiscalização, avaliação de riscos e danos, revisão da legislação, aplicação de penalidades e eventuais processos civis e criminais); da estrutura previdenciária (para afastamento, recebimento de benefícios e indenização em caso de

afastamento do trabalho); dos trabalhadores, moradores e cidadãos e suas respectivas organizações (por meio de mobilização); e da imprensa e órgãos de comunicação (importância das informações) (PORTO, 2000).

A prevenção dos riscos industriais e sua regulação são processos que compreendem a atuação e organização dos atores sociais envolvidos nas instâncias possíveis de regulação e pela particularidade dessas instâncias na definição de marcos regulatórios. De acordo com Porto (2000), os mecanismos regulatórios referentes aos riscos industriais podem realizar-se nas fases de análises dos riscos industriais.

Na fase estrutural têm-se os principais marcos regulatórios: o desenvolvimento do projeto técnico (definição das principais características técnicas e organizacionais da fábrica); licenciamento da indústria ou produto (escolha da área de implantação da planta industrial); monitoração da construção e aprovação final da instalação concluída (com base nos parâmetros definidos por lei e na fase inicial de licenciamento) (PORTO, 2000).

Na fase operacional verifica-se o monitoramento dos riscos, de modo contínuo, pois a partir do início da operação industrial que se é possível avaliar a eficiência das medidas adotadas de segurança, particularmente em referência às novas tecnologias de processos e produtos (PORTO, 2000).

Na fase das consequências, constituem-se dois momentos, o primeiro compete à realização das medidas de prevenção e de recuperação estabelecidas para minimização dos efeitos dos acidentes, doenças e emissões já ocorridas. O segundo momento relaciona-se às novas informações e reações sociais devido à comprovação dos efeitos nocivos das plantas industriais em operação (PORTO, 2000).

A organização e posturas dos atores diante de tais acontecimentos tendem a reavivar a discussão sobre a segurança das plantas industriais, com o surgimento de novos fóruns de debate e mecanismos decisórios influenciando a reestruturação da legislação, a atuação das instituições reguladoras e mesmo decisões tomadas anteriormente. Com isso, há um efeito retroativo entre os acontecimentos desta fase e as características preventivas futuras das fases estrutural e operacional, envolvendo os riscos específicos de uma determinada tecnologia, planta ou setor industrial (PORTO, 2000, p. 163).

Os riscos tecnológicos referem-se às alterações de um sistema técnico de produção, de bens e serviços e de trocas de energia. Com o desenvolvimento industrial esses riscos intensificaram-se em setores industriais importantes da sociedade:

Atingem grande variedade de domínios entre eles, principalmente, os riscos industriais, nucleares, de transportes e particularmente de transportes de matérias perigosas, os rompimentos de barragens, os riscos ligados às redes urbanas complexas, como as redes de gás, os ligados à informática, à robótica, ao setor aeroespacial ou, ainda, às biotecnologias e à engenharia genética (PROPECK-ZIMMERMANN, 2012, p. 309).

Os riscos tecnológicos podem apresentar efeitos agudos ou crônicos e estão relacionados aos riscos à saúde humana:

Incluem-se os riscos de acidentes tecnológicos (explosões, vazamentos etc.) e os riscos à saúde (humana ou dos ecossistemas) causados por diferentes ações antrópicas, como a utilização ou liberação de substâncias químicas, de radiações ionizantes e de organismos patogênicos ou daqueles geneticamente modificados. As atividades de risco são chamadas de perigosas, e incluem, dentre aquelas capazes de causar dano ambiental, muitas atividades industriais, o transporte e o armazenamento de produtos químicos (SÁNCHEZ, 2013, p.358).

Conforme a Figura 1 (Curva de Farmer) verifica-se a possibilidade de ocorrência de Risco Maior, definido por Propeck-Zimmermann por risco tecnológico maior:

Probabilidade de ocorrer um acontecimento fora do comum, temporalmente inesperado, ligado à disfuncionalidade de um sistema complexo e cujas consequências são de uma amplitude excepcional, mas não delimitável no espaço e no tempo, e que pode afetar a coletividade no seu conjunto e desestabilizar os poderes instalados (PROPECK-ZIMMERMANN, 1996, apud DONZE, 2013, p. 169).

De acordo com Veyret e Richemond (2013), a definição de risco tecnológico maior deve ser integrada aos aspectos técnicos, espaciais, temporais, sociais e políticos.

Este risco corresponde à probabilidade de ocorrer um acontecimento fora do comum, temporalmente inesperado, ligado às

disfuncionalidades de um sistema técnico complexo e cujas consequências, de amplitude considerável, frequentemente permanecem difíceis de serem delimitadas de forma precisa no espaço e no tempo (VEYRET; RICHEMOND, 2013, p. 70).

Devido às normas e instruções exigidas para a implantação das indústrias químicas, a possibilidade de ocorrer um acidente caracterizado como risco tecnológico maior torna-se muito restrita, principalmente nas fábricas que adotam as medidas de segurança como prioridade. Mas, caso esses acidentes ocorram, serão considerados como grandes catástrofes.

Esses processos são ainda mais perigosos se for considerado que as fábricas, inicialmente instaladas nas periferias das cidades, foram pouco a pouco integradas ao tecido urbano à medida que as aglomerações cresciam. (VEYRET; RICHEMOND, 2013, p. 70).

1.2 OS CASOS DE RISCOS TECNOLÓGICOS E INDUSTRIAIS

Os riscos que constituem estragos e mortes são realizados por estruturas sociais e políticas que concentram o poder e desrespeitam a vida das populações atingidas com o desenvolvimento econômico e tecnológico. O entendimento da crise ecológica e social moderna parte do pressuposto de uma sociedade globalizada hierarquizada, com centralização de poder, em que as populações ricas se utilizam de recursos não locais, enquanto que comunidades pobres e ecossistemas são afetados com essa divisão (PORTO, 2007).

A dialética centro-periferia refere-se tanto à existência da concentração de poder político e econômico quanto à discrepância entre aqueles que beneficiam e aqueles que recebem as cargas negativas do desenvolvimento econômico e tecnológico. Tal dialética pode ser percebida tanto no espaço político-institucional, através de processos decisórios que excluem grande parcela dos afetados pelas decisões, como no espaço geográfico, por meio da distinção e isolamento nos territórios entre áreas ricas e 'salubres' daquelas pobres, sem infraestrutura básica de serviços, perigosas e insalubres, as 'zonas de sacrifício' (PORTO, 2007, p. 189).

De acordo com Donze (2013), a história do risco industrial está atrelada a dois períodos; no primeiro período de 1966 a 1979, ocorreram 4 grandes tragédias: a primeira, em 1966, em Freyzin - França (17 mortos e 40 feridos); a segunda em

1974, na cidade de Flixborough – Inglaterra (28 mortos e 104 feridos); a terceira em 1976, em Seveso – Itália (fuga de dioxina); e a quarta no ano de 1979, em Three Miles Island – Estados Unidos (falha em reator nuclear), evidenciando um aumento no grau de perigo dos acidentes.

O segundo momento histórico, de elevados registros relacionados ao risco industrial, remete aos 2 grandes acidentes ocorridos em 1984; o primeiro foi a explosão da refinaria PEMEX no México (500 mortos, 1.200 desaparecidos e 7.000 feridos); e, o segundo acidente, foi o vazamento de substância química na cidade de Bhopal – Índia (6.500 mortos e 10.000 feridos). O terceiro acidente referente a esse momento histórico das grandes tragédias relacionadas aos riscos industriais ocorreu em 1986 com o acidente nuclear de Chernobyl – Ucrânia (DONZE, 2013).

A produção de novos riscos pode ser relacionada aos processos de produção e inovações tecnológicas. De acordo com Porto (2007), o conceito de risco pode ser pensando a partir da relação dialética entre produção e destruição.

Em condições de intensos investimentos econômicos e tecnológicos, somados aos conflitos distributivos que concentram renda e poder, a geração de riscos passa a ser sistêmica e eventualmente incontrolável (PORTO, 2007, p. 44).

Segundo Porto (2007), a história da industrialização moderna pode ser caracterizada pelos principais ciclos de expansão econômica e tecnológica, organizados em quatro grandes etapas:

Cada uma delas é impulsionada por determinados ciclos do desenvolvimento capitalista, materializados por setores econômicos. Por sua vez, a criação dessas tecnologias é simultaneamente à criação dos seus riscos e acidentes (PORTO, 2007, p. 67).

No Quadro 2 verificam-se as quatro grandes etapas de desenvolvimento das tecnologias industriais nos dois últimos séculos, tendo em cada etapa o surgimento de novos riscos. Constatam-se as etapas de desenvolvimento tecnológico associadas aos riscos originados em cada etapa. Nas quatro etapas de desenvolvimento tecnológico notam-se os setores industriais químicos atrelados aos casos de risco.

Quadro 2: Etapas de desenvolvimento tecnológico e exemplos de riscos associados

Etapas	Tecnologias Energéticas e Fabris	Setores Industriais Impulsionados	Tecnologias de Transporte	Exemplos de Acidentes e Desastres
Primeira (séc. XIX)	Vapor a base de carvão Máquina – ferramenta Máquina a vapor	Têxtil Siderurgia Química mineral	Navegação a vapor Transporte ferroviário	Explosão em caldeiras e minas de carvão Contaminação por metais e químicos inorgânicos Acidentes com máquinas Choques de trens e naufrágio de navios
Segunda (principalmente a partir do início do séc. XX)	Eletricidade (usinas carboelétricas e hidroelétricas) Petróleo e Derivados Motor elétrico Motor a explosão Processo químico Haber-Bosch	Automobilístico Extração e refino de petróleo Química orgânica e derivados Farmacêutica	Transporte automotivo Transporte aeroviário	Acidentes automobilísticos Contaminação por químicos orgânicos
Terceira (a partir da segunda metade do séc. XX)	Energia/ Reator nuclear Biotecnologia Automação de processos e serviços	Automação generalizada Informática Telemática Química fina e farmacêutica Agricultura (revolução verde)	Transporte aeroespacial	Quedas de avião Ampliação por desastres químicos (explosões e contaminações como Bhopal e Seveso) Tragédias nucleares (Chernobyl e Goiânia) Contaminação por agrotóxicos
Quarta (final séc. XX em diante)	Energia solar e eólica, biomassa e combustível a base de hidrogênio Internet Biotecnologia genética	Informática e E-comércio Químico e médico farmacêutico Agricultura intensiva (revolução genética)	Informação digital, internet	Reconhecimento dos riscos ecológicos globais Incertezas epistemológicas e questões éticas sobre uso de tecnologias genéticas na medicina e agricultura Sabotagem de sistemas (cybercrimes)

Fonte: PORTO, 2007. p.67. (adaptado de THEYS, 1987). “Grifo nosso”.

Na primeira etapa, durante o século XIX, o setor industrial de química mineral (ácidos, bases ou hidróxidos, sais e óxidos) foi relacionado aos acidentes de contaminação por químicos orgânicos (minerais). Os acidentes como choques de trens e naufrágio de navios, também podem ser relacionados ao setor industrial de química mineral, devido às cargas transportadas por estes modais: um acidente de trem pode derramar produtos químicos no solo e o naufrágio de navio pode contaminar as águas.

Na segunda etapa, a partir do início do século XX, os setores industriais de extração e refino de petróleo, química orgânica e derivados estão relacionados aos acidentes automobilísticos e de contaminação por químicos orgânicos. Nessa etapa verifica-se o processo químico Haber-Bosch, responsável pelo aumento de produção de amoníaco, considerado um produto químico perigoso. A denominação desse processo refere-se à descoberta de um método de produção de amoníaco, realizado pelo químico alemão Fritz Haber, e ao aperfeiçoamento desse processo pelo engenheiro químico Carl Bosch.

Aos primeiros cinquenta anos do século XX, os problemas de degradação ambiental multiplicam-se, tanto na variedade de formas como em sua magnitude. Ainda assim, durante todo o período, esses problemas ficaram relegados ao segundo plano, uma vez que eram compreendidos de forma isolada, acreditando-se que seus efeitos permaneciam confinados a determinadas regiões – como no caso da poluição dos rios e do ar, próximos aos novos centros industriais (DEMAJOROVIC, 2013, p. 38).

Na terceira etapa, a partir da segunda metade do século XX, com o desenvolvimento do setor industrial de química fina e farmacêutica (alto valor agregado), observam-se os grandes acidentes químicos de Seveso e Bhopal, e a contaminação por agrotóxicos referentes à indústria química.

A partir de 1950, observa-se a continuidade dos processos de degradação de determinadas áreas, resultante da ação de agentes poluidores que atuam na própria localidade, e verifica-se também a multiplicação de problemas ambientais em regiões distantes dos focos geradores de risco (DEMAJOROVIC, 2013, p. 38).

Na quarta etapa, final do século XX em diante, verifica-se o desenvolvimento do setor químico e médico farmacêutico. Nessa etapa têm-se os riscos ecológicos globais, como a degradação ambiental em várias regiões do planeta, poluição,

redução da camada de ozônio e destruição de florestas e biodiversidades. De acordo com Porto (2000), os riscos ecológicos globais:

Decorrem do desequilíbrio existente entre, de um lado, um crescimento econômico pautado em tecnologias produtivas e padrões de consumo essencialmente poluentes e entrópicos (geradores de desordem e desorganização); de outro, a capacidade da natureza de absorver tais impactos (PORTO, 2007, p. 46).

Essa etapa contempla o setor industrial da agricultura, com a Revolução Verde. Com ela houve um aumento de 30% na produção de gêneros alimentícios e, em determinados países da América Latina e da Ásia, esse aumento foi de 40%. Essa ampliação só foi possível devido às complexas indústrias químicas instaladas nos países de mão de obra barata, pois os trabalhadores dessas fábricas não compreendem os riscos a que estão expostos com a produção química. Para eles os herbicidas, inseticidas e fertilizantes produzidos são vistos como um meio de diminuir a precariedade material, e não são tidos como nocivos à saúde (BECK, 2011).

Para Porto (2007), cada fase do desenvolvimento tecnológico contém um histórico de efeitos, debates científicos e públicos, resultando em novas gestões e práticas regulatórias para a diminuição ou extinção de perigos efetivos. Para a obtenção de resultados favoráveis na prevenção e controle dos riscos gerados são importantes três fatores:

1) o fato de alguns dos seus efeitos podem demorar muitos anos ou décadas para se manifestarem plenamente, como é o caso dos riscos que afetam ecossistemas regionais ou planetários; 2) a existência de incertezas elevadas que dificultam prever com mais clareza o que irá ocorrer, ao mesmo tempo que cenários trágicos são plausíveis; 3) a existência de questões e dramas éticos fundamentais para a condição humana (PORTO, 2007, p. 68).

De acordo Beck (2011), existe uma sistemática “força de atração” entre pobreza extrema e riscos extremos.

Com a indústria química, os países pobres da periferia podem preencher seus próprios estoques de alimentos, alcançando uma certa independência em relação ao poder das metrópoles do mundo industrial. As indústrias químicas estabelecidas localmente reforçam

a impressão de independência na produção e de independência de caras importações (BECK, 2011, p. 50).

Os países pobres oferecem às grandes indústrias químicas uma política de moderação na adoção de regulamentos de proteção e segurança, com a minimização dos efeitos dos riscos que os trabalhadores e as comunidades vizinhas a essas fábricas estão expostos. Os conglomerados industriais são atraídos a instalarem-se nos países pobres em consequência de uma legislação mais moderada (BECK, 2011).

As indústrias de riscos elevados são deslocadas para os países pobres com a justificativa de geração de empregos, mas potencializam os riscos industriais, com instalações perigosas em locais com pouca ou nenhuma tradição industrial. Integra-se à pobreza desses países a ameaça das intensas forças destrutivas da avançada indústria do risco (BECK, 2011). Como exemplo das consequências trágicas devido à atuação dessas grandes indústrias nos países pobres tem-se o pior acidente industrial da história, com o vazamento de gás na indústria química Union Carbide, multinacional estadunidense, com produção de pesticidas, instalada no município de Bhopal, na Índia.

O processo de industrialização é indissociável do processo de produção de riscos, uma vez que uma das principais consequências do desenvolvimento científico industrial é a exposição da humanidade a riscos e inúmeras formas de comunicação, nunca observados anteriormente, que ameaçam os habitantes do planeta e o meio ambiente (DEMAJOROVIC, 2013, p. 35).

Na noite do dia 2 de dezembro de 1984, ocorreu um vazamento de gás na fábrica da Union Carbide, devido à falha no sistema de segurança e quarenta toneladas de gás isocianato de metila – MIC (composto químico altamente tóxico) que foram lançadas na atmosfera, propagando uma nuvem tóxica que atingiu uma área de 6.500 hectares (MACHADO, 2006).

Conforme o Quadro 3, a catástrofe ocorrida em Bhopal foi relatada na revista alemã Der Spiegel.

Quadro 3: Notícia sobre o acidente de Bhopal

Os pássaros caíam do céu. Búfalos, vacas, cães jaziam mortos pelas ruas e campos – estufados depois de poucas horas devido ao calor da Índia Central. E por toda a parte as pessoas sufocavam – contorcendo-se, espumando pela boca, mãos contraídas cravadas na terra: eram 3 mil no fim da semana passada, e surgem sempre novas vítimas, as autoridades já deixaram de contabilizá-las. 20 mil pessoas provavelmente ficarão cegas. Cerca de 200 mil ficaram feridas. Na cidade de Bhopal, na noite de domingo, para segunda, ocorreu um apocalipse industrial sem paralelo na história: uma nuvem venenosa vazou de uma indústria química, estendendo-se em seguida como uma mortalha por 65 quilômetros quadrados, densamente habitados – quando finalmente se dissipou, espalhou-se o odor repulsivo da putrefação. A cidade transformou-se numa praça de guerra, em pleno período de paz. Os hindus incineravam em seus crematórios os mortos, 25 de cada vez. Logo passou a faltar madeira para a cremação ritual – assim, eram em labaredas de querosene que ardiam os corpos. O cemitério dos muçulmanos revelou-se demasiado estreito. Velhos túmulos precisaram ser abertos, mandamentos sagrados do Islã, desrespeitados. ‘Eu sei’, lamentava um coveiro, ‘é pecado enterrar dois mortos no mesmo túmulo. Alá que nos perdoe – enterramos três, quatro e ainda mais’.

Fonte: DER SPIEGEL, 1984 apud BECK, 2011, p. 52-53.

De acordo com Llory (1999) através da história da implantação da indústria Union Carbide, em Bhopal, foi possível afirmar que era previsível um acidente nessa localidade. O estado de Madhia Pradesh, cuja capital é Bhopal, possuía uma política de incentivos financeiros para instalação de indústrias no seu território.

A indústria Union Carbide foi construída próxima ao centro de Bhopal. No ano de 1969 a empresa entrou em operação e a população do município era de 350.000 habitantes. Um grande número de pessoas foi atraído para lá em busca de emprego. Em 1981 a população dobrou em relação ao ano de 1969, totalizando 700.000 habitantes. No ano de 1984, o total da população no município era de 800.000 habitantes (LLORY, 1999).

É claro que podemos questionar a escolha do local geográfico preciso da instalação da indústria, construída apenas a alguns quilômetros do centro de Bhopal. Por outro lado, sua implantação – como ocorre nos países em via de desenvolvimento – atrai sempre um forte contingente de população (LLORY, 1999, p 122).

A indústria entrou em funcionamento no ano de 1969, com produção de “formulação” de pesticidas, não representando grandes riscos mas em 1974 foi encaminhado ao governo indiano o pedido de autorização para produção de pesticidas industriais. O projeto de exploração industrial do município não permitia implantação de complexos industriais tão perigosos, como os propostos pela da Union Carbide.

O município de Bhopal negou a ampliação da indústria Union Carbide, mas o governo central da Índia e o governo estadual de Madhia Pradesch aprovaram a produção de pesticida e ampliações da fábrica, tornando-a mais perigosa (LLORY, 1999).

No final da década de 1970 e início da década de 1980, a indústria desenvolveu-se com novos pesticidas, menos perigosos que o MIC e, ainda, a Union Carbide enfrentou concorrência de 200 pequenos fabricantes do produto e condições meteorológicas desfavoráveis. No início da década de 1980, a Union Carbide não atingiu a produção prevista com a ampliação da fábrica, demitiu 50% dos trabalhadores, entre eles, os funcionários responsáveis pelos dois últimos turnos do dia na função de responsável pela manutenção, o que colaborou para o acidente (LLORY, 1999).

Em consequência da baixa atividade da fábrica, a direção tratou de praticar uma política de dispensa de funcionários. Tudo leva a crer que a tendência dos mais experientes fosse a de procurar sair da fábrica o mais rápido possível para encontrar emprego com mais facilidade em outro lugar. Desta forma, teriam permanecido na fábrica apenas os trabalhadores menos experientes e qualificados (LLORY, 1999, p. 124).

No período de 1911 a 1960, 60 indústrias químicas estrangeiras instalaram-se no Brasil, sendo 47 no estado de São Paulo, e 13 nos estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás. Entre as indústrias químicas internacionais instaladas no estado de São Paulo, 17 eram estadunidenses, 7 francesas, 6 alemãs, 4 inglesas, 4 italianas, 3 belgas, 3 suíças, 2 holandesas e 1 sueca (SOUZA, 2013).

O capital estrangeiro representou 46% dos investimentos em indústrias químicas no estado de São Paulo. Verifica-se nesse estado, também, uma grande dependência das indústrias químicas

estrangeiras, que desde o início do século XX, já estavam presentes no estado. (SOUZA, 2013, p. 49).

Nos estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás as origens das indústrias multinacionais químicas, no período de 1911 a 1960, eram 5 estadunidenses, 3 alemãs, 2 suecas, 1 francesa, 1 inglesa e 1 belga (SOUZA, 2013).

Nota-se o predomínio, entre as empresas químicas estrangeiras, da indústria estadunidense, com 35,7% do total das empresas químicas estrangeiras instaladas no Brasil, exceto estado de São Paulo, no período de 1911 a 1960. As empresas químicas alemãs representavam 21,3% do capital estrangeiro; as empresas químicas inglesas e suíças, 14,5% cada uma, enquanto que as empresas químicas belgas e francesas apresentavam 7% cada (SOUZA, 2013, p. 31).

As indústrias químicas Rhodia, com origem francesa, e a Solvay, com origem belga, apresentaram acidentes em suas indústrias instaladas no estado de São Paulo, nas décadas de 1980 e 1990. No ano de 2011, a empresa Solvay adquiriu a indústria Rhodia para a criação de uma nova indústria Solvay, porém, no Brasil decidiu-se por manter o nome Rhodia nas indústrias já instaladas.

Na década de 1980, a Rhodia ocasionou na Baixada Santista, nos municípios de Cubatão, São Vicente e Itanhaém, o maior caso de contaminação por Poluentes Orgânicos Persistentes – POPs, considerado entre os 10 maiores casos de contaminação de águas subterrâneas e solos mundial.

Essas substâncias tóxicas são geradas em diversos processos industriais que empregam cloro e derivados do petróleo. Os POPs são tóxicos aos seres vivos, não sendo eliminados pelos organismos com facilidade e demandando décadas para tal. Resistentes à degradação química, biológica e fotolítica (da luz), afetam a saúde humana e os ecossistemas, mesmo em pequenas concentrações (GOMES 2004, p. 239).

Essa contaminação foi provocada devido a 11 depósitos clandestinos da empresa, com a exposição de POPs em mais de 10 mil moradores dessa região e degradação de aproximadamente 300 mil toneladas de solos e águas subterrâneas. O parque ecológico de Cubatão foi interditado, ao passo que no município de São Vicente a população das áreas afetadas foi removida (GOMES, 2004).

A empresa envolveu-se em outro acidente, no ano de 1986, com a inauguração de um incinerador de resíduos sólidos, considerado obsoleto por especialistas. Não respeitando as normas de segurança, incinerava-se por dia uma quantidade superior à permitida, como por exemplo, em julho de 1989 a indústria comemorou a incineração de 1.904 toneladas de resíduos sólidos, sendo que o máximo permitido seria de 1.500 toneladas (GOMES, 2004).

Em 1992, a indústria Rhodia ocasionou mais um acidente com produto químico: em uma área de lixão químico da empresa, seria construído um reservatório para incineração de resíduos tóxicos, mas durante a escavação, dispersaram-se solventes e POPs enterrados incorretamente. Apenas um funcionário da empresa não se contaminou por hexaclorobenzeno, enquanto que 155 foram contaminados (GOMES, 2004).

Os níveis de contaminação encontrados no solo e na poeira em suspensão ultrapassavam em milhares de vezes os limites de tolerância em vigor em outros países. Anos mais tarde, o dimensionamento da chamada pluma de contaminação (...) apontaria a deposição de 3.784 toneladas de resíduos organoclorados do Tetra-per e 20 toneladas de resíduos de pó-da-china num fosso nos fundos da empresa, além de aproximadamente 20 toneladas de organoclorados no restante do solo da fábrica e aproximadamente quatro toneladas nas águas subterrâneas (GOMES 2004, p. 251).

A indústria química Solvay, localizada no município de Santo André, registrou 5 acidentes com produtos químicos. Em 1987, ocorreu a contaminação por mercúrio metálico em 89 trabalhadores. No ano de 1991, foram registrados dois acidentes: o primeiro foi a descoberta de um aterro clandestino de dicloroetano – DCE; e posteriormente, a detecção de altos níveis de contaminação na represa Billings e no rio Elclor. Em 1994, ocorreu a morte de um trabalhador contaminado por cloreto de vinila – VC; e em 1999 verificou-se a contaminação por dioxinas e furanos em 100 mil toneladas de cal virgem armazenada na empresa Solvay (COSTA; FREITAS 2004).

O maior acidente com produtos químicos no Brasil aconteceu no município de Cubatão, o qual tem sua história industrial relacionada às indústrias intensivas em recursos naturais e energéticos, como o setor químico e o de papel e celulose.

A industrialização nesse município teve início na primeira década do século XX, com a construção, em 1916, da Cia. Anilinas e Produtos Químicos do Brasil e, em 1918, da indústria de papel Cia. Santista de Papel (GUTBERLET, 1996).

No início da década de 1959, a Petrobras começou a construção da refinaria Presidente Bernardes. Originalmente essa refinaria seria construída no litoral do estado do Rio de Janeiro, mas optou-se por Cubatão devido à “segurança nacional” (GUTBERLET, 1996).

De acordo com Porto e Freitas (2000), o maior acidente com produto químico aconteceu em 25 de fevereiro de 1984, na Vila do Socó, no município de Cubatão. Esse acidente ocasionou 93 óbitos, segundo registro oficial; mas em número extraoficial contabiliza-se mais de 500 mortes, devido ao número de famílias inteiras desaparecidas; também houve destruição parcial da vila e muitas pessoas feridas. Ocorreu uma explosão do oleoduto da empresa Petrobras, após um vazamento de gasolina em uma das tubulações.

A Vila do Socó era organizada em palafitas em uma região alagadiça, na qual passava a tubulação que ligava a Refinaria Artur Bernardes ao Terminal de Alemoa. Devido ao movimento das marés, a gasolina que vazou da tubulação espalhou-se pela área alagadiça em que a Vila do Socó era estabelecida.

Conforme Ferreira (2006), esse vazamento teria se iniciado no dia anterior à tragédia, mas não houve providências; inclusive, alguns moradores estocaram, em suas casas, parte do combustível que vazou.

De acordo com Porto e Freitas (2000), mais de 500 barracos foram incendiados na Vila do Socó e mais de 700 mil litros de gasolina foram derramados. A seguir algumas reportagens e fotos de páginas de jornal que noticiaram, no Brasil, o acidente químico; e no Quadro 4, a matéria do jornal alemão Der Spiegel.



Figura 4: Foto da Edição Jornal Cidade de Santos (26/02/1984).
Fonte: Acervo Jornal Cidade de Santos (2015).



Figura 5: Capa da Edição Jornal Cidade de Santos (26/02/1984).
Fonte: Acervo Jornal Cidade de Santos (2015).



Figura 6: Foto da Edição Jornal da Cidade de Santos (26/02/1984).
Fonte: Acervo Jornal Cidade de Santos (2015).



Figura 7: Capa da Edição Jornal Cidade de Santos (26/02/1984).
Fonte: Acervo Jornal Cidade de Santos (2015).



Figura 8: Capa da Edição Jornal A Tribuna (26/02/1984). Fonte Acervo Jornal A Tribuna (2015).

Quadro 4: Notícia sobre o acidente da Vila Socó

“O município mais sujo do mundo encontra-se no Brasil (...) Todo ano, os moradores da favela precisam trocar o revestimento de zinco do telhado, pois a chuva ácida os corrói. Quem vive aqui tempo o bastante adquire pústulas, “pele de Jacaré”, como dizem os brasileiros. Os mais afetados intensamente são os moradores da Vila Parisi, uma favela de 15 mil habitantes, dos quais a maioria se aloja em modestos casebres feitos com tijolos de cimento. Máscaras de gás já são vendidas no supermercado. A maioria das crianças sofre de asma, bronquite, inflamação na garganta e nas vias respiratórias, e eczema.

Em Vila Parisi, pode-se facilmente orientar-se pelo cheiro. Numa esquina, o esgoto borbulha a céu aberto, na outra, escorre um córrego de limo esverdeado. Um fedor de penas de galinhas queimadas anuncia à siderúrgica, o cheiro de ovos podres, à fábrica de produtos químicos. Um medidor de emissões de poluentes, instalado pelas autoridades municipais, parou de funcionar em 1977, cerca de um ano e meio após sua inauguração. Certamente não foi capaz de dar conta da sujeira.

A história do município mais sujo do mundo começou em 1954, quando a Petrobras, a empresa brasileira de petróleo, escolheu a área de mangue como sede para sua refinaria. Logo vieram também a Cosipa, grande siderúrgica brasileira, e a Copebrás, uma indústria americana-brasileira de fertilizantes; multinacionais como Fiat, Dow Chemical e Union Carbide chegaram em seguida. O governo militar convidou empresas estrangeiras a transferir para lá a fabricação de produtos nocivos ao meio ambiente. ‘O Brasil ainda pode importar poluição’ gabava-se o ministro do planejamento Paulo Velloso, em 1972, ano da Conferência do Meio Ambiente de Estocolmo. O único problema ecológico no Brasil seria a pobreza.

‘As causas principais das doenças são a subnutrição, o álcool e o cigarro’, diz o porta-voz da Petrobras. ‘As pessoas já vêm doentes de Cubatão’, também é o que diz Paulo Figueiredo, diretor da Union Carbide, ‘e quando a doença se agrava, põem a culpa em nós. Isto é simplesmente ilógico. ‘O governo de São Paulo tenta há dois anos trazer ar fresco à pestilenta Cubatão. Ele demitiu 13 funcionários da leniente Secretaria do Meio Ambiente e determinou o uso de computadores para controlar as emissões. Mas as tímidas multas de alguns poucos milhares de dólares não chegavam a incomodar os transgressores do meio ambiente.

Foi então que veio a catástrofe, no dia 25 de fevereiro deste ano. Em razão da negligência da Petrobras, 700 mil litros de petróleo acabaram sendo derramados no mangue que abrigava as palafitas da Vila Socó. Em menos de dois minutos, uma tormenta de fogo irrompeu pela favela. Mais de 500 pessoas foram incineradas. Os cadáveres das crianças pequenas não foram encontrados. ‘Elas foram simplesmente pulverizadas pelo calor’ disse um funcionário do governo”.

Fonte: DER SPIEGEL, 1984 apud BECK, 2011, p. 52-53.

Conforme relatório divulgado pelo European Center for Disaster Medicine, com os principais acidentes ocorridos em diferentes setores industriais, o maior número de registros refere-se aos acidentes com produtos químicos, nos setores de base ou de primeira e segunda geração na produção de matérias primas para outras indústrias (DEMAJOROVIC, 2013).

De acordo com a Tabela 1 verifica-se o elevado número de acidentes com produtos químicos no mundo, principalmente acidentes com explosão, contaminação e vazamento. Nota-se que do total de 41 acidentes, 25 ocorreram em países pobres, representando 61%, e 16 em países desenvolvidos, totalizando 39%. Nota-se no Mapa 1, a distribuição dos principais acidentes com produtos químicos no mundo, no século XX.

O risco é inerente a essas unidades industriais em razão de seu próprio processo de produção e do tipo de produto gerado, e os riscos mais comuns são incêndios, explosões e vazamentos de gases, além da contaminação do ar, da água e do solo (DEMAJOROVIC, 2013, p. 83).

Tabela 1: Principais acidentes ocorridos com produtos químicos, no século XX

Continua

País	Ano	Mortos	Feridos	Comentário
Alemanha	1921	600	1500	Explosão em unidade produtora de nitrato
EUA	1947	561		Explosão- nitrato de amônia
Japão	1950	439	1.044	Contaminação – mercúrio
Turquia	1955	400	3.500	Contaminação alimentar - hexaclorobenzeno
Inglaterra	1956		59	Contaminação alimentar - endrin
Colômbia	1956	2.700		Explosão em Cali
Marrocos	1959	2.000		Contaminação alimentar - O-crestifosfato
Japão	1968	200		Contaminação alimentar - PCB
Iraque	1971	459	6.071	Contaminação alimentar- mercúrio
Nigéria	1972	21	100	Explosão em usina
EUA	1972			Acidente com trem – produtos químicos
Inglaterra	1974	28	89	Explosão em unidade química
Alemanha	1975			Liberação de óxido de hidrogênio
Itália	1976		193	Explosão em reator químico
México	1978	100	150	Liberação de gás
México	1978	58		Explosão de gasoduto
Espanha	1978	216	200	Acidente com transporte de propileno

Fonte: DEMAJOROVIC, 2013, p. 80-82, dados – Diesis. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Tabela 1: Principais acidentes ocorridos com produtos químicos, no século XX**Continuação**

País	Ano	Mortos	Feridos	Comentário
EUA	1978	8	114	Vazamento de cloro em acidente de trens
Tunísia	1978	3	147	Explosão em fábrica
Espanha	1978	170	12	Explosão com tanque
México	1978	10	200	Explosão em tanque
Turquia	1979	50		Vazamento de óleo seguido de incêndio
Índia	1980	50		Acidente em unidade química
Malásia	1980	3	200	Explosão seguida de incêndio – amônia e oxiacetileno
EUA	1980		343	Acidente de trem liberando fósforo e triclorido
Tailândia	1980	38	350	Explosão
Venezuela	1981	145	1.000	Explosão
Vietnã	1981			Acidente com varfarina
EUA	1982			Explosão
Venezuela	1982			Explosão seguida de incêndio
Filipinas	1983	5	30	Explosão – nitrato de amônia
México	1983	19	350	Explosão
África do Sul	1983	66		Explosão
Nicaraguá	1983			Explosão
Brasil	1983	42		Acidente químico
Brasil	1984	508		Explosão
México	1984		200	Acidente – amônia
Paquistão	1984	60		Explosão
EUA	1984		110	Vazamento de metil isocinato
México	1984	452	4.248	Explosão

Fonte: DEMAJOROVIC, 2013, p. 80-82, dados – Diesis. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

De acordo com a Tabela 1, verifica-se, também, o elevado número de acidentes com produtos químicos no mundo, em número de mortos e número de feridos. No caso do número de mortos, a relação entre as tragédias nos países ricos e países pobres torna mais evidente a precariedade das instalações industriais nesses países. “Há que se considerar que a sociedade de risco consegue distribuir alguns tipos de risco de forma diferenciada entre indivíduos, organizações e países (DEMAJOROVIC, 2013, p. 85)”.

Observa-se um total de 7.611 registros no número de mortos nos principais acidentes com produtos químicos no século XX. Desse total, 5.389 registros de morte são em países pobres, representando 70,8%, enquanto que 2.222 registros ocorreram em países ricos, com uma representação de 29,2% dos registros, conforme o Mapa 2.

Conforme Demajorovic (2013), a indústria química instalada nos países pobres institui uma nova divisão internacional dos riscos, transferindo as fábricas de alto risco para os países em desenvolvimento. Essas indústrias aproveitaram-se, também, da legislação mais moderada, reduzindo o custo com políticas de segurança e meio ambiente:

O esforço de industrialização feito por países em desenvolvimento a partir da década de 1960, associado à fragilidade do controle social, permitiu que as empresas do setor químico se implantassem, transferindo produtos e processos economicamente inviabilizados em seus países de origem e estabelecendo uma nova divisão internacional dos riscos (DEMAJOROVIC, 2013, p. 85).

De acordo com a Tabela 1, verifica-se, também, o elevado número de acidentes com produtos químicos no mundo, em número de feridos.

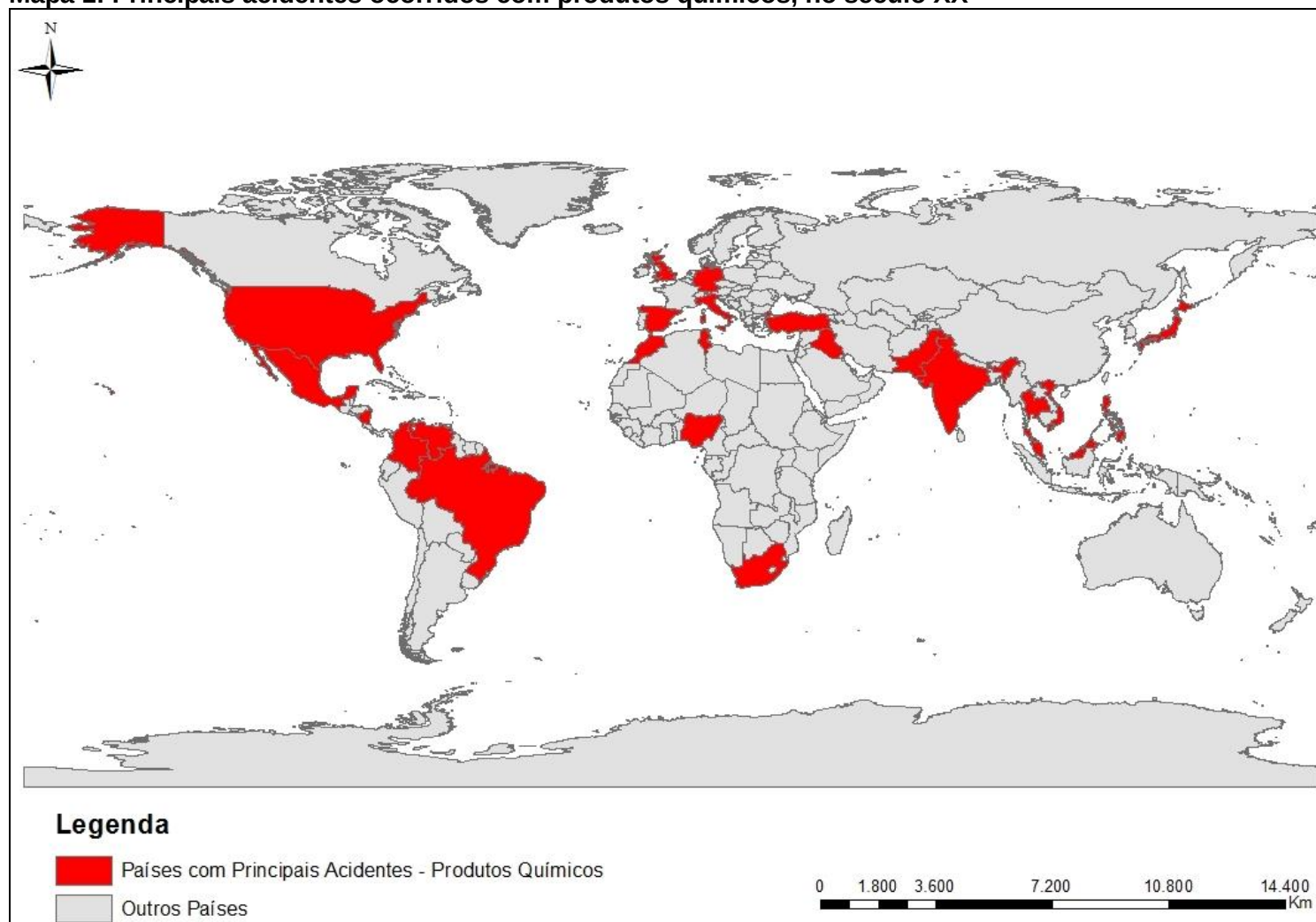
Observa-se um total de 20.210 registros no número de feridos nos principais acidentes com produtos químicos no século XX. Desse total, 16.546 registros de feridos são em países pobres, representando 81,9%, enquanto que 3.664 registros ocorreram em países ricos, com uma representação de 18,1% dos registros, conforme o Mapa 3.

De acordo com a Tabela 1 e os Mapas 1, 2 e 3 verifica-se a distribuição desigual dos acidentes com produtos químicos, os quais ocorrem em maior número e maior número de vítimas, nos países pobres, confirmando Beck (2011) e Giddens (1991) em relação à diferenciação entre a distribuição dos riscos entre os privilegiados e os despossuídos.

Os principais acidentes com produtos químicos no século XX, detalhados na Tabela 1, também se relacionam ao que Giddens (1991), estabelece como segunda teoria referente ao desenvolvimento industrial, ameaçando à fauna, flora e vida humana, com alteração da distribuição efetiva dos riscos e expansão da quantidade de acidentes que acometem um número elevado de pessoas.

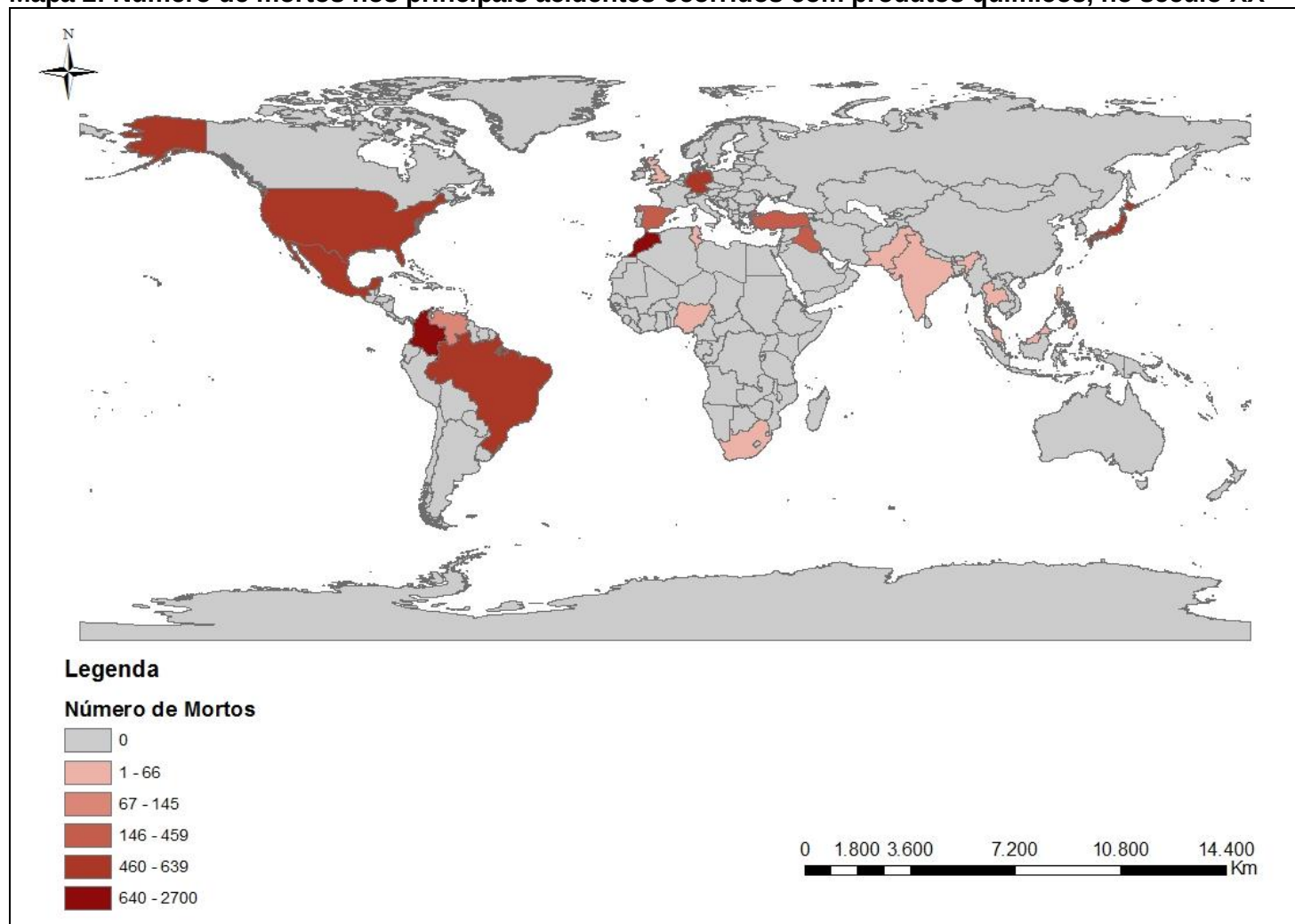
De acordo Beck (2011), a distribuição dos riscos evidencia o acúmulo das riquezas nos países ricos, por meio das grandes multinacionais, enquanto que os riscos acumulam-se nos países pobres com as instalações de grandes indústrias potencialmente perigosas. Corroborando com a distribuição dos principais acidentes com produtos químicos ocorridos no século XX, evidenciados na tabela 1.

Mapa 1: Principais acidentes ocorridos com produtos químicos, no século XX



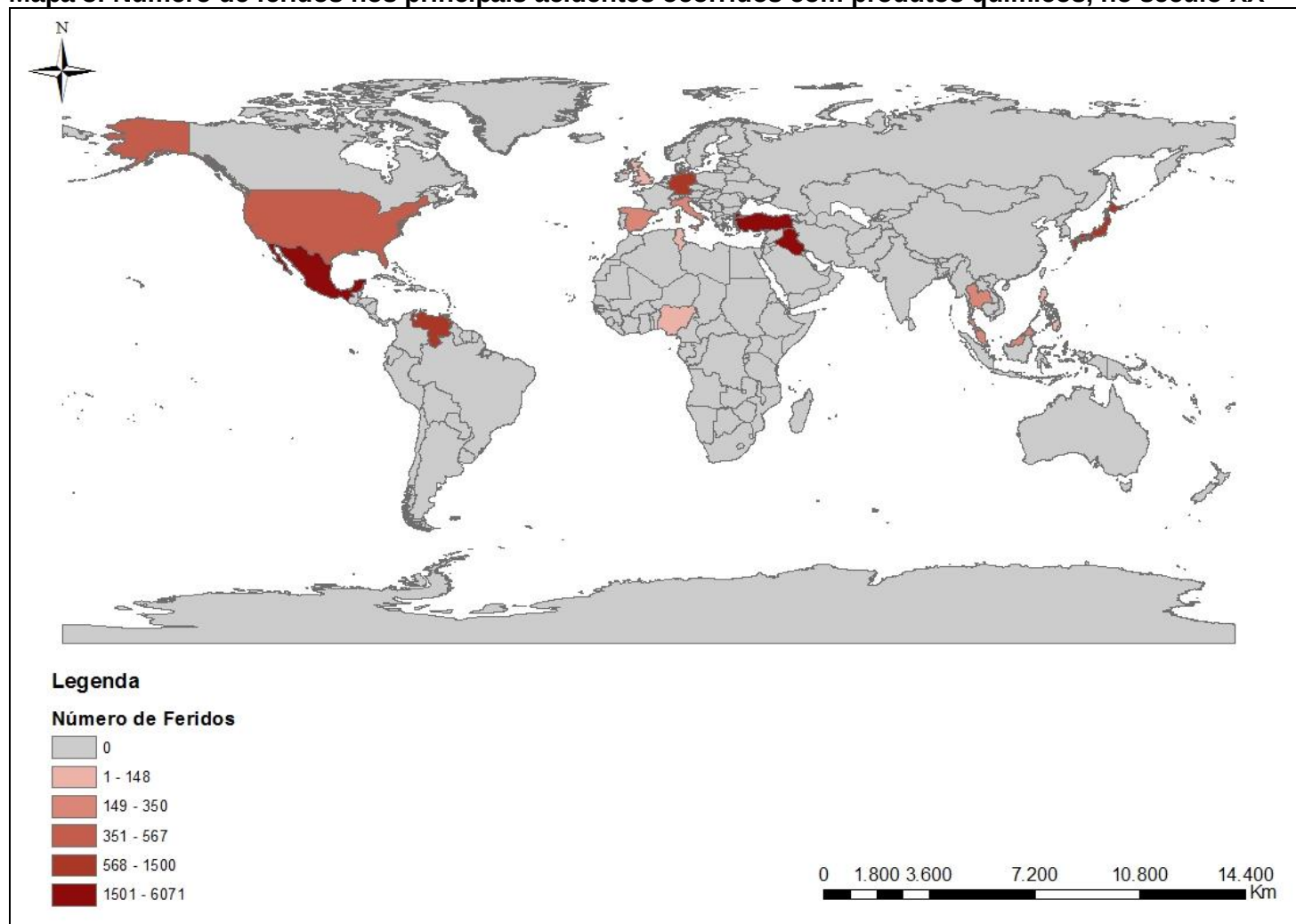
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016. Fonte: DEMAJOROVIC, 2013, p. 80-82, dados – Diesis.

Mapa 2: Número de mortos nos principais acidentes ocorridos com produtos químicos, no século XX



Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016. Fonte: DEMAJOROVIC, 2013, p. 80-82, dados – Diesis.

Mapa 3: Número de feridos nos principais acidentes ocorridos com produtos químicos, no século XX



Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016. Fonte: DEMAJOROVIC, 2013, p. 80-82, dados – Diesis.

Os acidentes com produtos químicos apresentados na Tabela 1 e espacializados nos Mapas 1, 2 e 3 confirmam o que Porto (2007) propõe como uma articulação entre as dimensões ‘tempo’, ‘lugar’ e ‘pessoas’. A conceituação desses riscos deve considerar esses episódios como multidimensionais e cíclicos, na escala local, pois são apresentados os acidentes com abrangência apenas no país de origem do acidente; contudo, ao estudarem-se esses acidentes relacionando-os ao que Beck (2011) e Giddens (1991) expõem como distribuição desigual dos riscos, aqueles passam a ser analisados na escala global.

Em relação ao tempo, ao observar a Tabela 1, verifica-se que ao decorrer dos anos, os acidentes com produtos químicos ocorreram, com exceção do EUA, exclusivamente nos países pobres, remetendo ao tempo histórico caracterizado por Porto (2007) como o lugar onde os riscos são gerados, portanto, esses riscos passam a ser produzidos nos países pobres e atingem suas populações.

A distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos indicados na Tabela 1 mostra o que Porto (2007) classifica como dialética centro-periferia, pois evidencia a diferença entre o número de acidentes com produtos químicos ocorridos nos países ricos e nos países pobres e, o mais agravante, a superioridade no número de mortos registrados nos acidentes com produtos químicos nesses últimos países.

A dialética centro-periferia, no caso dos acidentes com produtos químicos, mostra-se na distinção do espaço geográfico entre os países pobres com elevado número de acidentes e mortos, lugares considerados potencialmente perigosos e insalubres, considerados por Porto (2007) como “zonas de sacrifício”, em comparação aos países ricos, com diminuição no número de acidentes e de mortos, considerados como lugares seguros.

No Capítulo 2 serão abordadas as principais ações referentes ao desenvolvimento econômico relacionado à preservação do meio ambiente e quais Leis Brasileiras e Paulistas foram sancionadas ao que se refere ao controle da poluição.

CAPÍTULO 2: POLÍTICA AMBIENTAL E POLUIÇÃO

A primeira discussão em âmbito internacional, sobre os impactos ambientais gerados devido ao desenvolvimento industrial, ocorreu em junho de 1968 na cidade de Roma (Itália). Um grupo internacional formado por industriais, cientistas e políticos constituiu o Clube de Roma com o objetivo de analisar e discutir os limites do crescimento econômico relacionado ao uso de recursos naturais.

Composto por cerca de setenta pessoas de diferentes países, esse “colégio invisível”, organização informal e internacional, analisou questões como: pobreza e meio ambiente; diminuição dos recursos naturais; expansão urbana descontrolada; crescimento populacional e desemprego (LANGE; 2005, p.16).

Em decorrência do primeiro encontro do Clube de Roma, foram realizadas, em 1970, reuniões em Massachusetts (Estados Unidos) e Berna (Suíça) com o desenvolvimento do projeto Dilema da Humanidade. “Foram analisados os fatores que limitam o crescimento humano – população, produção agrícola, recursos naturais, produção industrial e poluição – no tempo e espaço” (LANGE; 2005).

O primeiro relatório do Clube de Roma, realizado em 1972, resultou no livro “Os Limites para o Crescimento” (*The Limits to Growth*), um alerta a respeito do crescimento industrial em detrimento dos recursos naturais.

(...) podemos dizer que *The Limits to Growth* introduziu a finitude na discussão econômica de uma nova perspectiva: não apenas aduziu as problemáticas da poluição e da utilização de recursos naturais finitos como variáveis fundamentais do processo econômico e social, mas também popularizou, de maneira antes impensada, a questão ambiental (NOBRE; 2002, p.28).

A década de 1970 foi marcada pela criação de inúmeras organizações internacionais motivadas a discutirem os problemas ambientais mundiais, como o Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP), a Diretoria do Meio Ambiente do OECD, o Relatório da Comissão da Comunidade Europeia para a

Proteção do Meio Ambiente e do Consumidor, entre outras (GUTBERLET, 1996).

A Primeira Conferência Mundial Sobre o Meio Ambiente Humano ocorreu em 1972, na cidade de Estocolmo (Suécia), realizada pelas Nações Unidas, com representantes de 113 países. Sendo promulgada a Declaração das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano “é esse o documento internacional que determina pela primeira vez os princípios comuns que inspirarão e guiarão os esforços dos povos do mundo a fim de preservar e melhorar o meio ambiente” (RIOS, DERANI; 1994, p.88). De acordo com Lange (2005), essa Conferência:

Uniu os países desenvolvidos e em desenvolvimento para traçarem juntos os “direitos” universais a um meio ambiente sadio e produtivo. Criou bases da natureza como bem público, da legislação internacional de meio ambiente e para integração entre desenvolvimento e proteção dos recursos naturais (LANGE; 2005, p. 17).

Essa Conferência tornou-se um marco na relação entre o desenvolvimento e o meio ambiente e, resultou na criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a primeira agência ambiental global, tendo como prioridades “os aspectos ambientais das catástrofes e conflitos, a gestão dos ecossistemas, a governança ambiental, as substâncias nocivas, a eficiência dos recursos e as mudanças climáticas” (ONU, 2013).

Conforme Brüseke (1994), os levantamentos obtidos no Clube de Roma (1968) e na Primeira Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente Humano (1972), foram resultados de debates, realizados desde a década de 1960, sobre os riscos da degradação do meio ambiente.

A posição defendida pelo Brasil e mais 77 países, na Conferência de Estocolmo, foi de defesa ao crescimento a qualquer custo e de acusações aos países industrializados.

O Governo Brasileiro deixou claro que a atitude do país seria a de não afastar a utilização dos seus recursos em nome da intocabilidade da natureza. Mas é indisfarçável que as forças do Poder, em que pensem as proclamadas “intenções” de desenvolvimento sem esbanjamento de recursos e

preservação da qualidade ambiental, têm sido amplamente desmentidas pela realidade das ações desenvolvimentistas e dos interesses econômicos de grupos (MONTEIRO; 1981, p. 113).

O governo brasileiro mostrou o desejo pelo crescimento econômico, sem preocupação com as questões ambientais:

O governo militar convidou empresas estrangeiras a transferir para lá a fabricação de produtos nocivos ao meio ambiente. 'O Brasil ainda pode importar poluição' gabava-se o ministro do planejamento Paulo Velloso em 1972, ano da Conferência do Meio Ambiente de Estocolmo. O único problema ecológico do Brasil seria a pobreza (BECK; 2011, p.52).

Em 1983, a Organização das Nações Unidas criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, com o objetivo de propiciar um desenvolvimento econômico atrelado à conservação ambiental.

Em meados da década de 1980, a humanidade toma consciência da globalização do risco e da degradação ambiental, que de fato já existia desde a década de 1950 em função da capacidade destrutiva das armas nucleares e do potencial de contaminação – do ar, água, solo e cadeias alimentares – por parte da indústria química e nuclear (VIOLA, 1996, p. 23).

Essa Comissão elaborou o Relatório Brundtland em 1987, sendo publicado com o título “Nosso Futuro Comum”, caracterizando o termo Desenvolvimento Sustentável, como “o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades” (ONU, 2013).

Um mundo onde a pobreza e a desigualdade são endêmicas estará sempre propenso às crises ecológicas, entre outras... O desenvolvimento sustentável requer que as sociedades atendam às necessidades humanas tanto pelo aumento do potencial produtivo como pela garantia de oportunidades iguais para todos (RELATÓRIO BRUNDTLAND – ONU; 2013).

O Relatório Brundtland enfatiza a relação entre economia, tecnologia, sociedade e política, atentando-se para o compromisso entre a sociedade

contemporânea e as próximas gerações, por meio de uma postura ética, entre essas partes (BRÜSEKE; 1994).

De acordo com as recomendações realizadas pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – “Rio-92”, que ocorreu em 1992 na cidade do Rio de Janeiro - Brasil, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, estiveram reunidos mais de 35 mil pessoas, entre elas 106 chefes e governos. Conforme Brüseke (1994), a Conferência “Rio-92” não supriu as perspectivas mundiais referentes à sua realização.

Muitos problemas surgiram em consequência da pressão da delegação dos Estados Unidos em favor da eliminação das metas e dos cronogramas para a limitação da emissão de CO² do acordo sobre o clima; assim este foi degradado para uma declaração de boas intenções. Também a convenção sobre a proteção da biodiversidade teve alguns pontos fracos; o mais grave foi a falta da assinatura dos Estados Unidos (BRÜSEKE; 1994, p. 32).

Embora os Estados Unidos não se comprometeram com a convenção de proteção à biodiversidade e nem com as metas e limites de emissão de CO², a Conferência “Rio-92” propiciou que as profundas discussões sobre o desenvolvimento socioeconômico e as alterações no meio ambiente passassem a fazer parte do discurso oficial dos governantes mundiais (BRÜSEKE; 1994).

Nessa Conferência foi produzida uma Declaração com a finalidade de evitar danos ambientais por meio de atuação preventiva de proteção ambiental por parte do Estado.

Esse novo instrumento internacional traz vinte e sete princípios, mais preciosos que os documentos antecedentes, tornando-se fonte dos princípios de direito ambiental internacional que inspirarão a condução do direito interno brasileiro (RIOS; DERANI, 1994, p. 89).

Para garantir os acordos firmados durante a Conferência “Rio-92” foi preparada uma agenda de trabalho para o século seguinte ao da reunião, adotando-se a Agenda 21:

Na Agenda 21, os governos delinearam um programa detalhado para afastar o mundo do atual modelo insustentável de crescimento econômico, direcionando para atividades que protejam e renovem os recursos ambientais, no qual o crescimento e o desenvolvimento dependem. As áreas de ação incluem: proteger a atmosfera; combater o desmatamento, a perda de solo e a desertificação; prevenir a poluição da água e do ar; deter a destruição das populações de peixes e promover uma gestão segura dos resíduos tóxicos (ONU, 2013).

Conforme o Centro Regional de Informação das Nações Unidas – UNRIC, a Agenda 21 foi importante para evidenciar a necessidade de integração entre as políticas de desenvolvimento econômico com as questões ambientais e sociais.

O UNRIC considera que os objetivos da Agenda 21 não foram totalmente alcançados, mas que após a Conferência “Rio-92” alguns êxitos foram atingidos, como a criação em mais de 6.000 cidades da “Agenda 21 local”; elaboração de uma Agenda 21 a nível nacional, com medidas apropriadas para cada país; estabelecimentos de estratégias, em mais de 90 países, para o desenvolvimento sustentável implementadas por Conselhos Nacionais para o Desenvolvimento Sustentável; e a incorporação ao desenvolvimento sustentável em diversas empresas, pautado nos princípios econômicos, sociais e ambientais.

A Conferência “Rio-92” promoveu expectativa de que os problemas ecológicos globais seriam minimizados por meio de um desenvolvimento sustentável, mas os resultados da Conferência e da utilização da Agenda 21 não foram significativos.

Durante a Conferência “Rio-92” foi elaborada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) – UNFCCC, tendo a Conferência das Partes – COP, como órgão supremo da Convenção. A COP convoca anualmente os países que ratificaram e assinaram UNFCCC.

A COP-1 foi realizada em 1995, na cidade de Berlim, Alemanha, instituíram-se prazos e normas para a redução de emissões de gases de efeitos estufa pelos países desenvolvidos. De 1995 a 2016 ocorreram 22 reuniões, sendo a COP-22 realizada na cidade de Marrakech, no Marrocos, entre os dias 7 e 16 de novembro de 2016.

Na COP-3, realizada na cidade de Kyoto, no Japão em 1997, originou-se o Protocolo de Kyoto, um tratado internacional com definição de metas para reduzir emissões de gases de efeito estufa na atmosfera. Por meio do Decreto nº 144 de 2002, o Brasil ratificou o Protocolo de Kyoto, entretanto não estava submetido às metas de redução estabelecidas no Protocolo por ser considerado um país em desenvolvimento.

Países industrializados se comprometeram a reduzir, até 2012, as suas emissões de dióxido de carbono a níveis pelo menos 5% menores do que os que vigoravam em 1990. A meta de redução varia de um signatário para outro. Os países da União Europeia, por exemplo, têm de cortar as emissões em 8%, enquanto o Japão se comprometeu com uma redução de 5% (BBC, 2005).

Os Estados Unidos não ratificaram o Protocolo de Kyoto, o presidente estadunidense George W. Bush retirou-se das negociações sobre o protocolo em 2001, com a justificativa de que a introdução do protocolo seria prejudicial à economia estadunidense.

Na COP-18, em Doha no Catar, realizada em 2012, foi estabelecido um acordo para minimizar o aquecimento global até 2020, entre os temas propostos estava à extensão do Protocolo de Kyoto. Mas, com a COP-21, realizada em Paris, França, no ano de 2015, um novo acordo internacional sobre o clima foi elaborado, o Acordo de Paris.

O compromisso ocorre no sentido de manter o aumento da temperatura média global em bem menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais e de enviar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais (MMA, 2017).

Em 2002 aconteceu a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, na cidade de Joanesburgo – África do Sul, com o propósito de compor um plano de aceleração e fortalecimento na aplicação dos princípios aprovados na Conferência do Rio de Janeiro, em 1992. (LAGO, 2006). Realizou-se uma avaliação dos resultados obtidos das metas originadas na “Rio-92”, especialmente em relação ao compromisso com a Agenda 21.

A cidade do Rio de Janeiro recebeu, pela segunda vez, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, no ano de 2012, conhecida como a “Rio + 20”. Conforme Vieira (2012), a “Rio + 20” apresentou discussões sobre os temas de governança global do desenvolvimento sustentável e da transição para a economia verde.

Essa Conferência teve como objetivo endossar o compromisso político em relação ao desenvolvimento sustentável; avaliar as conquistas e as falhas, ainda existentes entre os Estados, efetivar os resultados dos encontros e discussões anteriores sobre o desenvolvimento sustentável; além de debater sobre os novos desafios do desenvolvimento sustentável.

2.1 POLÍTICA AMBIENTAL NO BRASIL

A política ambiental brasileira teve influência direta dos acontecimentos ocorridos mundialmente, tendo seu desenvolvimento pautado na reação aos movimentos ambientalistas internacionais. A posição defendida pelos representantes do governo brasileiro, nas décadas de 1960 e 1970, era a de que o desenvolvimento econômico brasileiro não poderia ser prejudicado pela proteção ambiental e controle da poluição.

Durante muitos anos, o desenvolvimento econômico decorrente da Revolução Industrial impediu que os problemas ambientais fossem considerados. A poluição e os impactos ambientais do desenvolvimento desordenado eram visíveis, mas os benefícios proporcionados pelo progresso eram justificados como um “mal necessário”, algo com que deveríamos nos resignar (GOLDEMBERG; BARBOSA, 2004).

A política ambiental brasileira, e mesmo de controle à poluição / contaminação industrial, teve início a partir da década de 1970. A preocupação ambiental era atrelada à saúde / saneamento, sendo orientada pelo Código Nacional de Saúde, elaborado pelo Decreto nº49.974-A, de 31 de janeiro de 1961.

O Código Nacional de Saúde estabelece no Capítulo IV, Inciso 1º, que os serviços de remoção de resíduos, de responsabilidade pública ou privada,

serão orientados e fiscalizados por autoridades sanitárias competentes. Essas participarão da regulamentação sobre traçados e zoneamento de áreas urbanas e rurais, conforme Artigo 34°.

No Artigo 39° do Código Nacional de Saúde constituiu-se a obrigação, por parte das indústrias instaladas no Brasil, de correção do prejuízo da poluição em águas receptoras, áreas territoriais e atmosfera. No Parágrafo Único afirma-se que a obrigação imposta no Artigo 39° deverá ser cumprida dentro de prazos especificados pela autoridade sanitária competente.

Em 28 de fevereiro de 1967, por meio do Decreto - Lei nº303 criou-se o Conselho Nacional de Controle da Poluição Ambiental, junto ao Ministério da Saúde. No Artigo 2° dessa Lei regulamentou-se que as matérias provenientes das atividades industriais, comerciais, agropecuárias, domiciliares e públicas apenas poderiam ser despejadas em águas receptoras, sem ocasionar contaminação dessas águas.

No Artigo 3° da Lei nº303, constituiu-se as proibições em relação à contaminação da atmosfera, com permissão para emissão de substâncias que não poluem a atmosfera, sendo lançadas de fontes industriais, comerciais, agropecuárias ou correlatas, maquinarias, equipamentos, veículos, entre outros. Em parágrafos únicos, tanto do Artigo 2° como do Artigo 3°, são determinados limites de poluição para cada caso, estabelecendo padrões para os despejos; emissão; qualidade das águas e qualidade do ar.

De acordo com a Lei nº303 são atribuídos ao Conselho Nacional de Controle da Poluição Ambiental, o estudo, revisão e/ou aprovação de normas e limites para o controle ambiental; normalização e uniformização de técnicas de trabalho a serem adotadas; fixação de normas gerais para prevenção e correção da poluição ambiental; elaboração de sistemas de estímulo aos investimentos privados para o controle da poluição ambiental; coordenação de estudos sobre os mecanismos de coleta, transporte e disposição final do lixo; promoção de pesquisas e campanhas de divulgação educativa; entre outros.

No Programa Estratégico de Desenvolvimento, de julho de 1967, a questão da contaminação industrial aparece sob a supervisão do Ministério do Interior e de Saúde. No Item VII referente ao saneamento, considerado como

uma das medidas prioritárias apresenta-se o combate à poluição das fontes hídricas (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 1967).

No dia 26 de setembro de 1967, por meio da Lei nº5.318, institui-se a Política Nacional de Saneamento e criação do Conselho Nacional de Saneamento. De acordo com o Artigo 13 da mencionada lei, o Decreto nº 303 foi revogado.

Com essa revogação, o controle de poluição ambiental manteve-se vinculado ao Programa de Saúde e Saneamento estabelecido pelo Plano Metas e Bases, para a Ação de Governo, vigente no período de 1970-1973. No mencionado Plano, o controle da poluição ambiental apresentou-se como um programa prioritário a ser aplicado.

O programa visa a assegurar condições efetivas de controle da poluição de águas e da atmosfera, através de ação conjunta das agências governamentais competentes, nas diferentes esferas político-administrativas. Os instrumentos operacionais a serem implantados deverão estar apoiados em eficiente estrutura de fiscalização, principalmente nas grandes regiões metropolitanas do país (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 1971, p. 70).

Em 1973, após a Conferência de Estocolmo, em 1972, foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA. De acordo com VIOLA (1987), essa criação estava relacionada ao atendimento de imposições de organizações internacionais que determinavam que o país possuísse um órgão de preservação do meio ambiente, para possível autorização de empréstimos atribuídos às obras públicas brasileiras.

A SEMA age em torno de dois polos de interesses. De um lado, o aspecto da “conservação”, que diz respeito à “racionalidade” do uso e, do outro, aquele da “preservação”, ou seja, da “intocabilidade” (MONTEIRO, 1981, p. 30).

De acordo com Antunes (2008), a criação da SEMA, por meio do Decreto nº73.030 de 30 de outubro de 1973, diretamente subordinada ao Ministro do Interior “A SEMA deveria ter sua orientação voltada para a conservação do meio ambiente e o uso racional dos recursos naturais” (ANTUNES, 2008, p. 103).

Conforme o Artigo 4º do Decreto nº73.030 compete à SEMA:

- a) acompanhar as transformações do ambiente através de técnicas de aferição direta e sensoriamento remoto, identificando as ocorrências adversas, e atuando no sentido de sua correção;
- b) assessorar órgão e entidades incumbidas da conservação do meio ambiente, tendo em vista o uso racional dos recursos naturais;
- c) promover a elaboração e o estabelecimento de normas e padrões relativos à preservação do meio ambiente, em especial dos recursos hídricos, que assegurem o bem-estar das populações e o seu desenvolvimento econômico e social;
- d) realizar diretamente ou colaborar com os órgãos especializados no controle e fiscalização das normas e padrões estabelecidos;
- e) promover, em todos os níveis, a formação e treinamento de técnicos e especialistas em assuntos relativos à preservação do meio ambiente;
- f) atuar junto aos agentes financeiros para a concessão de financiamentos a entidades públicas e privadas com vista à recuperação de recursos naturais afetados por processos predatórios ou poluidores;
- g) cooperar com os órgãos especializados na preservação de espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção, e na manutenção de estoques de material genético;
- h) manter atualizada a Relação de Agentes Poluidores e Substâncias Nocivas, no que se refere aos interesses do País;
- i) promover, intensamente, através de programas em escala nacional, o esclarecimento e a educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente (DECRETO Nº73.030, Artigo 4º, 1973)

Ao analisar as competências da SEMA evidencia-se a preocupação com a preservação ambiental, em especial a conservação dos recursos hídricos.

Em apenas cinco anos de existência é difícil avaliar-se com exatidão a funcionalidade dos organismos e o grau de eficiência com que eles são capazes de executar uma política ambiental. Mas, pelo menos, já parece possível a observação de algumas tendências (MONTEIRO, 1981, p. 31).

De acordo com Monteiro (1981), a política ambiental da SEMA mostra-se insatisfatória, permitindo danos ao meio ambiente:

O que se depreende sensivelmente na atualidade é que na falta daquela política clara e de eficiência executiva, as normas federais revelam-se inócuas enquanto as medidas se diluem entre os poderes estadual e municipal, em cujas interfaces,

escorregam habilmente as mais variadas maneiras de agressão ao meio ambiente (MONTEIRO, 1981, p.33).

No II Plano Nacional de Desenvolvimento a questão do controle de poluição é abordada de modo mais objetivo do que foi tratada pela SEMA. O II Plano Nacional de Desenvolvimento - PND (1975- 1979), estabelecido pela Lei N° 6.151, de 4 de dezembro de 1974, teve como intuito estimular a produção industrial. De acordo com a segunda tarefa estabelecida no II PND, almejava-se a consolidação de uma sociedade industrial moderna e com um modelo de economia competitiva. O estabelecimento de medidas antipoluição é tratado nessa tarefa:

Principalmente nas grandes áreas metropolitanas, como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Salvador, Recife, normas antipoluição serão estabelecidas, dentro de uma preocupação geral de preservação do meio ambiente e de evitar a devastação dos recursos naturais do país (II PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO, 1974, p.5).

Na segunda parte do II PND, intitulada Grandes Temas de Hoje e de Amanhã, encontra-se o Capítulo IX, denominado de Desenvolvimento Urbano: Controle da Poluição e Preservação do Meio Ambiente, com abordagem das questões de poluição e meio ambiente. De acordo como Capítulo IX, o problema da poluição industrial, principalmente na Grande Rio e na Grande São Paulo, relaciona-se ao prematuro processo de metropolização que essas regiões sofreram.

No item Poluição Industrial e Preservação do Meio Ambiente, no referido capítulo, enfatiza-se que o combate à poluição já é importante ao Brasil. Contudo, é tratada a importância de não se limitar a industrialização para os países subdesenvolvidos, sob a justificativa de controlar a poluição mundial, posicionamento semelhante ao adotado pelos representantes do governo brasileiro na Conferência de Estocolmo, em 1972.

Em verdade, o maior ônus do esforço a ser realizado deve recair sobre as nações industrializadas, que responde, fundamentalmente, pelo atual estágio de poluição, no mundo, e que só mais ou menos recentemente passaram a adotar

medidas efetivas de proteção do meio ambiente (II PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO, 1974, p.73).

No item mencionado evidencia-se que na Grande São Paulo e na Grande Rio encontram-se áreas, de concentração industrial e sem zoneamento adequado, com manchas de poluição aguda ou significativas. Mas, no tópico seguinte revela-se que a prioridade para o governo brasileiro é o controle da “poluição da pobreza”, o mesmo discurso adotado na Conferência de Estocolmo.

Ao mesmo tempo, é necessário reconhecer que a poluição da pobreza – ou seja, a carência dos requisitos básicos de saneamento e controle biológico indispensável à saúde das populações de baixa renda - ainda constitui prioridade imperiosa. É preciso realizar, até o fim da década, avanço substancial nesse sentido, principalmente provendo água e esgoto às populações e eliminando as endemias da pobreza: esquistossomose, malária, mal de chagas, etc. (II PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO, 1974, p.73).

Verifica-se no II PND mais uma semelhança do discurso dos representantes do governo brasileiro durante a Conferência de Estocolmo, ao afirmarem que o Brasil possui áreas a serem poluídas.

O Brasil dispõe de maior flexibilidade, quanto à política de preservação do equilíbrio ecológico, do que a generalidade dos países desenvolvidos, por ainda dispor de amplas áreas não poluídas. Sem embargo, a tradição de ação predatória contra a natureza, em certas atividades de baixa produtividade, impõe, desde já, a necessidade de medidas preventivas (II PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO, 1974, p.73).

A atuação política, de acordo com o Capítulo IX, deverá compreender legislação básica, institucionalização da ação de governo e mecanismos de controle e fiscalização, com atuação em três áreas principais: política de meio ambiente na área urbana, política de preservação dos recursos naturais, e política de defesa e proteção da saúde humana.

Na política de meio ambiente para área urbana, a questão da poluição industrial é compreendida pela necessidade de evitar a contaminação do ar e água, devido, principalmente, às instalações industriais. O controle da poluição

industrial ocorrerá por meio de ações concentradas em áreas críticas, com a realização de zoneamento adequado, estabelecimento de normas antipoluição e priorização da qualidade de localização industrial. O conceito a ser adotado é o da prevenção.

Os aspectos da poluição industrial relacionados à política de localização industrial foram elaborados com os seguintes objetivos:

- 1) Disciplinar a ocupação industrial segundo a intensidade da ação poluidora das indústrias, desincentivando a implantação das indústrias com maior potencial de ação poluidora nas áreas críticas e intermediárias.
- 2) Disciplinar a ampliação de estabelecimentos industriais atualmente localizados em áreas críticas e intermediárias, de forma que sua expansão não aumente a intensidade de sua ação poluidora.
- 3) Incentivar a transferência, para fora da cidade, de fábricas mais poluidoras já em funcionamento (II PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO, 1974, p.75).

Nota-se que no objetivo de número 1 existe uma falha que favorece às indústrias com maior potencial poluidor, de instalarem-se em áreas em que a contaminação industrial não seja crítica ou intermediária, sendo reforçado no objetivo de número 3, o qual incentiva a transferência de indústrias poluidoras para outras cidades.

Conforme o Capítulo IX, verificam-se alguns pontos referentes ao controle da poluição e a preservação do meio ambiente como: definição de padrões de emissão de resíduos; implantação de meta para eliminar o caráter crítico ambiental em determinadas áreas; realização de pesquisas e estudos básicos; elaboração de diretrizes para uma política de uso do meio ambiente; e desenvolvimento de tecnologia, articulado com os países avançados no controle da poluição.

Ao considerar as propostas concernentes ao controle da poluição industrial contida no II PND, é notório que existem lacunas para implantação e manutenção de indústrias com elevado potencial poluidor, em território nacional.

Com o Decreto-Lei N° 1.413, de 31 de julho de 1975, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, provocada por atividades industriais, as

brechas contidas no II PND, a respeito da localização das indústrias com elevado potencial poluidor, foram contempladas.

Conforme o Artigo 1º do mencionado Decreto-Lei, as indústrias instaladas ou com pretensão a instalarem-se no país são obrigadas a promover medidas de prevenção ou recuperar os prejuízos da poluição ou de contaminação do meio ambiente. De acordo com Artigo 2º compete ao Poder Executivo Federal a determinação ou cancelamento da interrupção de funcionamento das indústrias.

De acordo com o Artigo 3º do Decreto-Lei N° 1.413, a decisão da localização industrial deverá respeitar o fato de não agravar a situação de áreas consideradas críticas. No Artigo 4º, estabelece-se um “esquema de zoneamento urbano” para áreas consideradas críticas, com alternativa apropriada de nova localização, e estabelecimento de prazos para instalação de equipamentos de controle de poluição. Antunes (2008, p.188) refere-se ao Decreto-Lei N° 1.413 da seguinte maneira: “A medida foi extremamente importante e vem sendo aplicada com bastante êxito. Os tribunais brasileiros, por diversas vezes, afirmaram a constitucionalidade das normas contidas no Decreto-Lei mencionado”.

Com o Decreto N°76.389, de 3 outubro de 1975, que dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial, tratadas no Decreto-Lei N° 1.143, as áreas críticas de poluição foram indicadas. No Artigo 8º do decreto citado são estabelecidas as áreas críticas de poluição:

I – Região Metropolitana de São Paulo; II – Região Metropolitana do Rio de Janeiro; III – Região Metropolitana de Belo Horizonte; IV – Região Metropolitana de Recife; V – Região Metropolitana de Salvador; VI – Região Metropolitana de Porto Alegre; VII – Região Metropolitana de Curitiba; VIII – Região de Cubatão; IX – Região de Volta Redonda; X – Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Tietê; XI – Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul; XII – Bacia Hidrográfica do Rio Jacuí e estuário do Gaíba; XIII – Bacias Hidrográficas de Pernambuco (DECRETO N°76.389, Artigo 8º, 1975).

No Artigo 9º do Decreto mencionado determina-se o prazo de seis meses para a proposição da Secretaria de Planejamento da Presidência da

República, sobre as diretrizes básicas do zoneamento industrial nas áreas críticas estabelecidas pelo Artigo 8°.

A Lei N° 6.803, de 2 de julho de 1980, revisão do Decreto-Lei N° 1.413, dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, com estabelecimento de classificação para essas áreas, licenciamento e normas para a instalação de indústrias conforme o tipo de produção. “Foi através da Lei N°6.803, de 2 de junho de 1980, que se estabeleceu de forma clara e precisa, a necessidade da avaliação do impacto ambiental dos empreendimentos industriais” (ANTUNES; 2008, p.281).

No Artigo 1°, da referida lei, estabelece-se que nas áreas críticas de poluição, as zonas destinadas à instalação industrial serão definidas em esquema de zoneamento urbano, coincidindo às atividades industriais e a proteção ambiental. As zonas são classificadas em: a) zonas de uso estritamente industrial; b) zonas de uso predominantemente industrial; e c) zonas de uso diversificado.

No Inciso 3°, do Artigo 1° dessa Lei, evidencia-se a necessidade da atividade industrial realizar-se com o menor potencial de danos ao meio ambiente:

As indústrias ou grupos de indústrias já existentes, que não resultarem confinadas nas zonas industriais definidas de acordo com esta Lei, serão submetidas à instalação de equipamentos especiais de controle e, nos casos mais graves, à realocação (Lei N° 6.803, Inciso 3°, Artigo 1°, 1980).

No Artigo 2°da Lei N° 6.803, definem-se as indústrias que deverão instalar-se nas zonas de uso estritamente industrial:

Destinam-se, preferencialmente, à localização de estabelecimentos industriais cujos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, ruídos, vibrações, emanções e radiações possam causar perigo à saúde, ao bem-estar e à segurança das populações, mesmo depois da aplicação de métodos adequados de controle e tratamento de efluentes, nos termos da legislação vigente (Lei N° 6.803, Artigo 2°, 1980).

Conforme o Artigo 5° da Lei N° 6.803, as zonas de uso industrial serão classificadas em não saturadas, em vias de saturação e saturadas. No Artigo

6º, definiu-se como será verificado e determinado o grau de saturação de cada área, utilizando normas e padrões ambientais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA - e pelo Estado e Município.

De acordo com o Artigo 9º dessa Lei, nas áreas críticas de poluição, o licenciamento para instalação, operação e expansão das indústrias deverá atender o disposto nesta Lei e às normas e padrões ambientais propostos pelo IBAMA, e pelos organismos estaduais e municipais competentes. Conforme as características dos processos de produção:

I - emissão de gases, vapores, ruídos, vibrações e radiações; II - riscos de explosão, incêndios, vazamentos danosos e outras situações de emergência; III - volume e qualidade de insumos básicos, de pessoal e de tráfego gerados; IV - padrões de uso e ocupação do solo; V - disponibilidade nas redes de energia elétrica, água, esgoto, comunicações e outros; VI - horários de atividade (Lei Nº 6.803, Artigo 9º, 1980).

Os Governos Estaduais serão responsáveis pela determinação da área, classificação e estabelecimento das zonas de uso estrita e predominantemente industrial; definição dos tipos de indústrias que poderão ser instaladas em cada uma das categorias de zonas industriais; implantação e manutenção de equipamentos de segurança e de prevenção de acidentes prejudiciais ao meio ambiente; fiscalização dos cumprimentos dos padrões e normas de proteção ambiental e administração das zonas industriais (Lei Nº 6.803, Artigo 10º, 1980).

À instituição de esquema de zoneamento urbano e elaboração de normas locais de combate à poluição e controle ambiental, sem prejuízo ao disposto na Lei Nº 6.803, caberá os municípios, pertencentes das Regiões Metropolitanas (Lei Nº 6.803, Artigo 11º, 1980).

Conforme o Artigo 12º, da Lei Nº 6.803, serão concedidas condições especiais de financiamento para as indústrias que propuserem redução da poluição ambiental e projetos de realocação industrial, estando em áreas consideradas saturadas.

Há, portanto, uma obrigação legal e oponível do Poder Público no sentido de que organismos oficiais de crédito forneçam créditos capazes de viabilizar efetivamente o combate à poluição industrial. É importante que se observe que, não raras vezes, quando ocorre cercamento de uma indústria, a própria indústria pode passar a ter interesse em se realocar, em função dos riscos que sua presença em meio a uma comunidade pode representar (ANTUNES, 2008, p. 190).

Ao analisar a Lei N° 6.803 de 1980, com a delimitação das áreas industriais conciliando com a proteção ambiental, evidencia-se a necessidade dessa Lei em estabelecer áreas que proporcione a produção industrial com o controle da poluição.

A atividade industrial, conforme o teor da norma, deve se realizar dentro de condições que sejam capazes de, concomitantemente, assegurar o prosseguimento da produção e o menor nível possível de incômodos a terceiro (ANTUNES, 2008, p. 188).

A Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA foi estabelecida, no Brasil, em 31 de agosto de 1981 pela Lei nº6.938, com a criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, com sua estruturação baseada na referida Lei, e do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Esta lei compõe, até os dias de hoje, o Ordenamento Jurídico Brasileiro.

A política nacional do meio ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar ao País condições de desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (LEI N°6.938, Parágrafo Único, 1981).

Conforme Rios e Araújo (2005), o Congresso Nacional aprovou a Lei nº6.938 em 1981, devido à divulgação de imagens de crianças magras e de adultos com baixa expectativa de vida, ocasionados pela contaminação industrial química no município de Cubatão – SP, provocando incidência de câncer na população. Esse acontecimento promoveu repercussão negativa e protestos contra a poluição industrial, em resposta a essas críticas estabeleceu-se a Política Nacional do Meio Ambiente.

É interessante observar que a Política Nacional do Meio Ambiente já incorporava, em 1981, grande parte dos postulados que vieram a ser agrupados na ideia de desenvolvimento sustentável estabelecida em 1987 pela Comissão Brundtland sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que aprovou o relatório “Nosso Futuro Comum”, em que se pedia trégua entre os defensores do desenvolvimento e os ecologistas (RIOS; ARAÚJO, 2005, p.150).

No Artigo 2º da Lei nº6.938 são listados dez princípios, entre eles, no que compete à produção industrial potencialmente poluidora, como a indústria química, destaca-se o Inciso V - “controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras”.

No Artigo 3º dessa Lei são definidos os termos - meio ambiente, degradação ambiental, poluição e poluidor:

- I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;
- II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;
- III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:
 - a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
 - b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
 - c) afetem desfavoravelmente a biota;
 - d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
 - e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;
- IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental (LEI Nº6.938, Artigo 3º, 1981).

Conforme Rios e Araújo (2005), apesar da autonomia dos termos definidos pelo legislador, nota-se um entrelaçamento dos temas baseado na definição de meio ambiente. A definição de poluição no Artigo 3º da Lei nº6.938/81, relaciona-se ao fato de a indústria química ser considerada potencialmente poluidora, à possibilidade de contemplar todas as degradações da qualidade ambiental em um possível acidente, com prejuízo à saúde da

população até o lançamento de materiais inapropriados em descartes irregulares.

No Artigo 4º da referida Lei são estabelecidos os objetivos, dentre eles, evidencia-se aquele atrelado à poluição, o Inciso VII – “à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos”. O Parágrafo Único, referente aos objetivos, trata da necessidade das atividades empresariais públicas e privadas estarem em consonância com as diretrizes da PNMA.

De acordo com Antunes (2008, p. 93); “O SISNAMA é o conjunto de órgãos e instituições vinculadas ao Poder Executivo que, nos níveis federal, estadual e municipal, são encarregados da proteção ao meio ambiente”. De acordo com o Artigo 6º da mencionada Lei:

Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA (LEI Nº6.938, Artigo 6º, 1981).

Conforme Antunes (2008, p.108), o CONAMA criado pelo Artigo 6º, Inciso II, da Lei nº6.938/81 “é uma entidade dotada de poder regulamentar em razão de expressa determinação legal”.

De acordo com o Artigo 8º da referida Lei, compete ao CONAMA:

- I - estabelecer, mediante proposta da SEMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pela SEMA;
- II - determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem como a entidades privadas, as informações indispensáveis ao exame da matéria;
- III - decidir, como última instância administrativa em grau de recurso, mediante depósito prévio, sobre as multas e outras penalidades impostas pela SEMA;
- IV - homologar acordos visando à transformação de penalidades pecuniárias na obrigação de executar medidas de interesse para a proteção ambiental;

V - determinar, mediante representação da SEMA, a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público, em caráter geral ou condicional, e a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;

VI - estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores, aeronaves e embarcações, mediante audiência dos Ministérios competentes;

VII - estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos (LEI N°6.938, Artigo 8°, 1981).

A competência do CONAMA estabelecida pela Lei n° 6.938/81, em seu Artigo 8°, sofreu alteração primeiramente pela Lei n°7.804, de 18 de julho de 1989, em sequência pela Lei n° 8.028, de 12 de abril de 1990, e posteriormente por meio da Lei n° 11.941, de 27 de maio de 2009, com a revogação do Inciso III. O Artigo 8°, da Lei n° 6.938/81 apresentou modificação nos Incisos I, II e V; manutenção dos Incisos VI e VII; e suspensão do Inciso IV.

A alteração dos Incisos I e II, do Artigo 8°, da Lei n° 6.938/81, foi regulamentada pelo Inciso V, da Lei n° 7.804, de 1989. Essas mudanças referem-se à substituição da SEMA para o IBAMA como Órgão competente por estabelecer propostas e supervisionamento no Inciso I e considerando a atuação do CONAMA em áreas consideradas Patrimônio Nacional .

I - estabelecer, mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA;

II - determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem como a entidades privadas, as informações indispensáveis; o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA apreciará os estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios de impacto ambiental, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, nas áreas consideradas Patrimônio Nacional pela Constituição Federal (LEI N° 7.804, Inciso V, 1989).

Conforme as alterações do Artigo 8° da Lei n°6.938/81 pode-se relacionar a produção industrial química; a constituição de normas para o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras; a importância de estudos para medir os

possíveis riscos ao meio ambiente, oriundos de determinadas atividades; a indicação de eventual punição, e determinar critérios para a conservação da qualidade ambiental.

De acordo com Rios e Araújo (2005), uma boa política ambiental:

Deve fomentar o desenvolvimento de tecnologias ambientais, por meio de apoio à cooperação entre universidade, empresa, organizações não governamentais e governo, favorecendo projetos de cooperação internacional científica, técnica, tecnológica e financeira dirigidos ao esforço de proteção e preservação ambientais, bem como à prevenção da contaminação e ao combate à poluição, adequados à realidade nacional, e, ainda tornando efetivos os compromissos assumidos pela Constituição Federal e pela Lei nº6.938/81 para a promoção do desenvolvimento sustentável em favor de um futuro melhor para todos (RIOS; ARAÚJO, 2005, p.164).

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 estabelece um capítulo para as questões ambientais e diversos artigos referentes às responsabilidades do Estado brasileiro e da sociedade com o meio ambiente.

Em 1988, buscou-se estabelecer uma harmonia entre os diferentes dispositivos voltados para a defesa do Meio Ambiente. A norma constitucional ambiental é parte integrante de um complexo mais amplo e podemos dizer, sem risco de errar, que ela faz a interseção entre as normas de natureza econômica e aquelas destinadas à proteção dos direitos individuais (ANTUNES, 2008, p. 61).

De acordo com o Artigo 23, Inciso VI, da Constituição Federal de 1988, compete comumente à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas. No Artigo 24, Inciso VIII, da Lei mencionada, a responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico é de competência legisladora da União, dos Estados e do Distrito Federal.

Conforme Artigo 170, da Constituição Federal de 1988, a ordem econômica deve assegurar a todos existência digna; o Inciso VI refere-se ao princípio da “defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus

processos de elaboração e prestação” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, Artigo 170, Inciso VI, 1988).

No Capítulo VI, referente ao Meio Ambiente, o Artigo 225, da Constituição Federal de 1988, caracteriza a proteção do meio ambiente como a união entre fatores econômicos e os direitos individuais.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, Artigo 225, 1988).

Conforme Antunes (2008), o termo “todos”, utilizado no Artigo 225 da Constituição Federal de 1988, pertence a todos os seres humanos residentes no Brasil, independentemente de serem brasileiros ou estrangeiros. O autor contesta a leitura equivocada de que a expressão “todos” refere-se a todo e qualquer ser vivo, pois a Constituição Federal tem como um dos seus fundamentos a dignidade da pessoa humana. “A Constituição Federal de 1988 elevou o meio ambiente à condição de direito de todos e bem de uso comum do povo” (ANTUNES, 2008, p. 65).

No Artigo 225, Parágrafo 1º, é de competência do Poder Público, os seguintes incisos, relacionados à questão industrial e de meio ambiente:

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental; V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, Artigo 225, Parágrafo 1º, Incisos IV;V, 1988).

No Parágrafo 3º, do Artigo 225, da Constituição Federal de 1988, trata-se das penalidades aplicadas devido prejuízo ao meio ambiente:

As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, Artigo 225, Parágrafo 3º, 1988).

Por meio do Capítulo VI e dos diversos artigos, da Constituição Federal de 1988, dedicados à questão ambiental, é notável a importância dada à preservação do meio ambiente nessa legislação. A preservação ambiental, sendo tratada como responsabilidade do Estado e da sociedade, enfatiza que a conservação do meio ambiente depende do uso consciente e da necessidade de legislação capaz de defender o meio ambiente, para que todos possam usufruir de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Com esse histórico da legislação ambiental brasileira, percebe-se que a necessidade de regulamentação sobre preservação do meio ambiente atrelado ao desenvolvimento econômico era latente na década de 1970. Ao reportar ao discurso adotado pelo governo brasileiro, durante a década de 1970, de que o Brasil carecia apenas de desenvolvimento econômico e que a poluição seria permitida no país, nota-se a necessidade de inserção de um pensamento de que o desenvolvimento econômico pode ocorrer sem provocar enormes problemas e prejuízos ambientais.

A política ambiental, de fato no Brasil, teve início com a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente - SEMA (Decreto nº73.030 de 30 de outubro de 1973), devido às pressões internacionais e movimentos ambientalistas; a Secretaria brasileira orientada ao uso racional dos recursos naturais era instituída. Sendo que os objetivos e normas da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Nº6.938 de 31 de agosto de 1981) passou a vigorar apenas em 1981.

Com a Política Nacional de Meio Ambiente houve a criação do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, com atuação coordenada de diversos órgãos e entidades comprometidas com a questão ambiental, sendo estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Na Constituição Federal de 1988, por meio do Artigo 225, foi estabelecido o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. A necessidade de estudos e fiscalização para implantação e manutenção de atividades potencialmente perigosas é tratada nesse Artigo, para que haja a preservação do meio ambiente.

2.2 POLÍTICA AMBIENTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

De acordo com a Constituição Federal de 1988 prevê-se nos Artigos 23 e 24 a atribuição dos Estados legislares em relação ao meio ambiente, desde que considerem as normas gerais federais.

No Artigo 23 existe uma atribuição de cooperação administrativa entre os diversos componentes da Federação. Já o Artigo 24 afirma uma competência legislativa própria para os Estados. Ele não trata do meio ambiente como um bem unitário, mas ao contrário, subdivide-o em diversos “setores” que, integrando-o, estão tutelados por normas legais estaduais (ANTUNES, 2008, p.85-86).

No Estado de São Paulo, a legislação referente ao controle da poluição do meio ambiente teve início com a Lei N°997, de 31 de maio de 1976, conforme o Artigo 1° da Lei mencionada, pois se instituiu o Sistema de Prevenção e Controle da Poluição do Meio Ambiente.

De acordo com Artigo 2°, da Lei N°997, a poluição do meio ambiente caracteriza-se pela presença, lançamento ou liberação nas águas, ar ou solo, de substâncias em grandes quantidades ou de elevada concentração de matérias em desacordo com o que será estabelecido nessa lei ou que tornem ou possam tornar as águas, o ar ou o solo:

I - impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde; II - inconvenientes ao bem-estar público; III - danosos aos materiais, à fauna e à flora; IV - prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (LEI N°997, artigo 2°, 1976).

No Artigo 3° da Lei N°997 apresenta-se a proibição de lançamento ou liberação de poluentes nas águas, ar ou solo. Conforme o artigo 4° da referida lei, a fiscalização e repressão serão exercidas pelo órgão estadual de controle da poluição do meio ambiente.

De acordo com o Artigo 5° da Lei N°997, o órgão estadual de controle da poluição do meio ambiente será responsável por conceder licenças de instalação e de funcionamento para construção, ampliação e funcionamento de

fontes de poluição que forem listadas no regulamento desta Lei. Conforme parágrafo único, fonte de poluição é caracterizada por:

Qualquer atividade, sistema, processo, operação, maquinaria, equipamentos ou dispositivo, móvel ou não, previsto no regulamento desta lei, que cause ou possa vir a causar a emissão de poluentes (LEI N°997, Artigo 5°- Parágrafo Único, 1976).

Conforme o Artigo 6° da Lei N°997, as licenças apresentadas no Artigo 5° dessa Lei, deverão ser exigidas pelos órgãos da administração do Estado e dos municípios, para permissão de projetos de ampliação, instalação ou construção de fontes de poluição e também de autorização para operação ou funcionamento dessas fontes. No Artigo 7° da mencionada Lei são estabelecidas as penalidades aos infratores das disposições dessa Lei, como advertência, multas e interdição temporária ou definitiva, que serão classificadas da seguinte maneira:

§ 1º - Na aplicação das multas diárias a que se refere este artigo, serão observados os seguintes limites: 1. de 5 (cinco) UPCs a 13 (treze) UPCs, nos casos de infrações consideradas leves; 2. de 14 (quatorze) UPCs a 45 (quarenta e cinco) UPCs, nos casos de infrações consideradas graves.

§ 2º - A penalidade de interdição, definitiva ou temporária, implica na cassação das licenças de instalação e de funcionamento e será sempre aplicada nos casos de infrações gravíssimas.

§ 3º - O regulamento desta lei estabelecerá critérios para a classificação das infrações em leves, graves e gravíssimas (LEI N° 997, artigo 7°, incisos 1º, 2º e 3º, 1976).

No Artigo 9° da Lei N°997, trata-se dos casos de reincidência de infratores, com aplicação de multa no valor ao dobro da anteriormente imposta, sendo que a partir da terceira reincidência a penalidade consistirá na interdição, temporária ou definitiva.

O Artigo 13° da Lei N°997 refere-se sobre a determinação de medidas de emergências, com o propósito de evitar situações críticas de poluição ambiental e impedimento de sua continuidade, para casos de risco para vidas humanas ou recursos econômicos. Em parágrafo único estabelece-se que em

período crítico as atividades realizadas em áreas atingidas poderão ser reduzidas ou impedidas.

De acordo com o Artigo 16º da Lei Nº997, limita-se os incentivos com recursos oriundos do Tesouro do Estado para empresas que apresentarem licenças concedidas pelos órgãos estaduais de controle da poluição. Em Artigo único determina-se a obrigação de registro no órgão estadual de controle da poluição do meio ambiente e obtenção de licença de funcionamento para fontes de poluição enumeradas em regulamento.

A Lei Nº997, de 31 de maio de 1976, foi regulamentada pelo Decreto Nº8.468, de 8 de setembro de 1976. Conforme o Decreto mencionado, a Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente — CETESB, na qualidade de órgão delegado ao Governo do Estado de São Paulo, deverá aplicar a Lei n.º 997. A CETESB foi criada pelo Decreto Nº50.079, de 24 de julho de 1968, com o objetivo de realizar estudos, levantamentos, ensaios, pesquisas, exames de laboratório e treinamento de profissionais na área de engenharia sanitária.

No Decreto Nº8.468 são estabelecidos padrões de qualidade e de emissão para as águas, contidos no Título II, intitulado, Da Poluição das Águas. As águas foram classificadas em classes, de acordo com os Artigos 10º e 11º; nas águas classificadas como Classe 1 não serão permitidos lançamentos de efluentes, enquanto que nas águas de Classe 2 não serão admitidos lançamentos de efluentes que prejudiquem a qualidade da água. Conforme o Artigo 17º da mencionada Lei, os efluentes somente poderão ser lançados nas águas, desde que não sejam classificados como poluentes. Em Parágrafo Único, estabelece-se que essa disposição destina-se:

Aos lançamentos feitos, diretamente, por fonte de poluição, ou indiretamente, através de canalizações públicas ou privadas, bem como de outro dispositivo de transporte, próprio ou de terceiros (DECRETO Nº8.468, artigo 17º, Parágrafo Único, 1976).

De acordo com o Artigo 18º, do Decreto Nº8.468, são determinadas algumas condições para que os efluentes de fontes poluidoras sejam lançados nas águas, como valores de pH e de temperatura, quantidade de materiais

sedimentáveis, limites de substâncias solúveis e parâmetros de concentrações máximas de substâncias.

No Decreto N°8.468 são estabelecidos padrões de qualidade e de emissão para o ar, contidos no Título III, intitulado, Da Poluição ao Ar. Conforme Artigo 20°, do mencionado Decreto, o estado de São Paulo foi dividido em onze regiões, com a denominação de Regiões de Controle de Qualidade do Ar – RCQA. As RCQAs são formadas pelas onze Regiões Administrativas do estado de São Paulo, estabelecidas no Decreto Estadual N°52.576, de 12 de dezembro de 1970:

1-Região da Grande São Paulo; 2-Região do Litoral; 3-Região do Vale do Paraíba; 4-Região de Sorocaba; 5-Região de Campinas; 6-Região de Ribeirão Preto; 7-Região de Bauru; 8-Região de São José do Rio Preto; 9-Região de Araçatuba; 10-Região de Presidente Prudente; 11-Região de Marília (DECRETO N°8.468, Artigo 20°, Inciso 1°, 1976).

De acordo com o Artigo 29°, do Decreto N°8.468, são estipulados padrões de qualidade do ar, conforme concentração de microgramas por metro cúbico para partículas em suspensão; para dióxido de enxofre; para monóxido de carbono; e para oxidantes fotoquímicos.

No Capítulo III, do Título III, do Decreto N°8.468, o Artigo 43° dedica-se à criação do Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição do Ar, com objetivo de prevenção de risco grave e iminente à saúde da população, que será executado pela CETESB e Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC. Para a execução do Plano serão definidos três níveis: de Atenção, de Alerta e de Emergência. As medidas realizadas nos níveis de Atenção e Alerta terão por objetivo a não ocorrência do nível de Emergência.

No Decreto N°8.468 são estabelecidos padrões de utilização do solo, contidos no Título IV, intitulado, Da Poluição Solo. Conforme Artigo 53°, do Decreto mencionado, os resíduos considerados de alta toxicidade, bem como inflamáveis, explosivos, radioativos e outros prejudiciais, estabelecidos pela CETESB, deverão ser tratados antes de sua disposição final no solo. De acordo com o Artigo 54°, a CETESB deverá aprovar os projetos, fiscalizar sua implantação, operação e manutenção.

Conforme Artigo 57º, do referido Decreto, as atividades industriais são consideradas fontes de poluição e deverão obter licenças de instalação e de funcionamento junto à CETESB. As licenças de instalação não serão concedidas quando houver indícios de que o estabelecimento promoverá lançamento ou liberação de poluentes nas águas, no ar e no solo, de acordo com Artigo 60º, do Decreto N°8.468.

De acordo com Artigo 79º, do Decreto mencionado, as fontes de poluição serão obrigadas, quando solicitadas pela CETESB, a fornecerem o plano completo de lançamento de resíduos líquidos, sólidos ou gasosos. Em Parágrafo Único, estabelece as possíveis exigências:

A apresentação de detalhes, fluxogramas, memoriais, informações, plantas e projetos bem como linhas completas de produção, com esquema de marcha das matérias-primas beneficiadas e respectivos produtos, subprodutos e resíduos, para cada operação, com demonstração da quantidade, qualidade, natureza e composição de uns e de outros assim como o consumo de água (DECRETO N°8.468, artigo 79º, Parágrafo Único, 1976).

As penalidades previstas no Decreto N°8.468 serão aplicadas como advertência, multa e interdição temporária ou definitiva, conforme Artigo 80º do decreto referido. As infrações serão classificadas em:

I- leves - as esporádicas e que não causem risco ou dano à saúde, à flora, à fauna ou aos materiais, nem provoquem alterações sensíveis no meio ambiente; II- graves - as que se não enquadrem nas duas outras classificações; III- gravíssimas - as que causem perigo ou dano à saúde pública (DECRETO N°8.468, Artigo 81º, 1976).

O Decreto N°8.468 teve muita importância por regulamentar o Sistema de Prevenção e Controle da Poluição do Meio Ambiente, instituído pela Lei N°997. Apresentando normas para a preservação das águas, do ar e do solo, sendo executada pela CETESB. A Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente - CETESB, teve alteração em sua denominação pela Assembleia Geral Extraordinária, de 17 de dezembro de 1976, para Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Em 08 de maio de 2009, por meio da Lei 13.542, ocorreu uma nova alteração

na denominação da CETESB, que passou para Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, com manutenção da sigla.

Em 27 de outubro de 1978, com a instituição da Lei N°1.817, foram estabelecidos os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e a determinação do zoneamento industrial, da localização e do licenciamento das indústrias na Região Metropolitana da Grande São Paulo.

De acordo com o Artigo 1°, da Lei mencionada, são apresentados os objetivos e diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano. Entre os objetivos são demonstrados a importância de combinar o desenvolvimento industrial com a preservação ambiental e melhor condição de vida da população; prosseguir com os investimentos para manter a infraestrutura do Parque Industrial da Grande São Paulo; criação de condições para a produção, absorção e difusão das inovações tecnológicas por parte das indústrias; incentivar as indústrias obsoletas para se renovarem tecnologicamente; e incentivar a descentralização de indústrias sem especialização para outras regiões. Conforme o Artigo 1°, já se verifica o incentivo, por parte do Governo Estadual, na descentralização de indústrias de baixa tecnologia.

Conforme o Artigo 2°, da Lei N°1.817, para serem consideradas indústrias com especialização, elas devem atender ao menos, uma das seguintes características:

I-necessidade de recursos humanos especializados; II-dependência do setor terciário metropolitano; III- dependência de alta tecnologia ou de insumos industriais de origem metropolitana, bem como de instalações de apoio produtoras de utilidades, existentes na Região Metropolitana; IV - absorção e transmissão de tecnologia (LEI N°1.817, Artigo 2°, 1978).

Foram estabelecidas zonas de uso industrial na Região Metropolitana da Grande São Paulo, classificadas em três categorias:

I - zona de uso estritamente industrial - ZEI; II - zona de uso predominantemente industrial - ZUP, dividida nas subcategorias ZUPI-1 e ZUPI-2; III - zona de uso diversificado - ZUD (LEI N°1.817, Artigo 6°, 1978).

De acordo com o Artigo 9º, da Lei mencionada, os estabelecimentos industriais são classificados segundo os critérios de porte e tipo de atividade, em classes denominadas IN, IA, IB, IC e ID, em ordem decrescente de restrição. A fabricação de produtos químicos é classificada como ID, as indústrias consideradas na categoria ID terão restrições quanto à implantação nas zonas de reserva ambiental.

As indústrias classificadas nas categorias IB, IC e ID são consideradas mais restritivas, devido ao grau de potencial poluidor do meio ambiente. Devido as possíveis:

Emissões, lançamentos ou liberações de poluentes e em razão do tipo, qualidade e quantidade do combustível a ser queimado, da matéria-prima e do processo a serem utilizados, estabelecidos pelo órgão ou entidade estadual competente para exercer o controle da poluição do meio ambiente (LEI N°1.817, Artigo 12º, 1978).

A Secretaria dos Negócios Metropolitanos será responsável por conceder licença metropolitana de localização industrial aos estabelecimentos industriais que queiram implantar, ampliar ou alterar o processo produtivo na Região Metropolitana da Grande São Paulo, conforme Artigo 20º, da Lei N°1.817.

A fiscalização referente às normas e diretrizes determinadas na Lei N°1.817 será de competência da Secretaria dos Negócios Metropolitanos, por seus agentes credenciados e com a colaboração dos municípios, de acordo com Artigo 33º, da referida Lei.

As sanções previstas Lei N°1.817 serão aplicadas como advertência, multa, interdição temporária ou definitiva, e embargo da obra ou demolição da construção ou da ampliação, conforme Artigo 34º do Decreto referido. De acordo com Inciso 2º, do Artigo 34º, a suspensão ou cassação da licença metropolitana de localização industrial poderá ocorrer com as penalidades de interdição, temporária ou definitiva, e as de embargo da obra ou demolição da construção ou da ampliação.

A legislação referente à localização industrial que contemplasse todo o estado de São Paulo ocorreu por meio do Decreto N°13.069, de 29 de

dezembro de 1978, no qual foram aprovadas as Normas Técnicas Especiais, relativas ao Saneamento Ambiental nos Loteamentos Urbanos ou para fins Urbanos no estado de São Paulo. No Artigo 2º, do Decreto mencionado, consta a obrigação por parte do Poder Público Municipal, em determinar as zonas residenciais, comerciais, industriais, institucionais e mistas, de modo a regulamentar o uso, a área e a altura das construções. Em parágrafo único, do Artigo 7º, é estabelecido o limite máximo de construção industrial por lote, sendo que a edificação principal ocupará no máximo 80% da área total.

Em 1983, por meio do Decreto N°20.903, de 26 de abril, foi criado e incorporado ao Gabinete do Governador, o Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA. Conforme Artigo 1º, do Decreto mencionado, as atribuições de competência do CONSEMA são:

I - propor e acompanhar a política do Estado na área de preservação e melhoria do meio ambiente; II - propor normas e padrões estaduais de controle e manutenção da qualidade do meio ambiente; III - estabelecer diretrizes para a defesa dos recursos e ecossistemas naturais do Estado; IV - propor e coordenar a implantação de áreas de preservação ambiental, de relevante interesse ecológico e unidades ecológicas multissetoriais; V - apoiar a pesquisa científica na área de conservação e preservação do meio ambiente e dos recursos naturais; VI - promover atividades educativas, de documentação e de divulgação, no campo da conservação e preservação do meio ambiente e dos recursos naturais; VII - elaborar seu regimento interno (DECRETO N° 20.903, Artigo 1º, 1983).

Conforme Artigo 2º, do Decreto N° 20.903, o CONSEMA será presidido pelo Governador do Estado e integrado por diversos membros das secretarias de Estado, Economia e Planejamento, Agricultura e Abastecimento, Cultura, os presidentes da CETESB e da Companhia Energética de São Paulo – CESP, e representantes da Secretaria Especial do Meio Ambiente – Ministério do Interior, da Procuradoria Geral da Justiça do Estado de São Paulo e cinco pessoas representativas da Sociedade Civil vinculadas à proteção do Meio Ambiente.

Após três anos da constituição do CONSEMA, foi instituído, por meio do Decreto N°24.932, de 24 de março de 1986, o Sistema Estadual do Meio Ambiente e a criado a Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA. De

acordo com o Decreto mencionado, o estabelecimento do Sistema Estadual do Meio Ambiente ocorreu devido à necessidade de elaboração de um instrumento de coordenação das atividades ligadas à defesa, preservação e melhoria do meio ambiente no estado de São Paulo.

De acordo com o Artigo 8º do Decreto N°24.932, O Secretário Extraordinário do Meio Ambiente presidirá um Grupo Executivo do Meio Ambiente que será integrado por coordenadores das Secretarias de Economia e Planejamento, Agricultura e Abastecimento; Comandante da Polícia Militar do Estado de São Paulo; Diretor do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais; Presidente CETESB; e o Superintendente do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE.

Conforme Artigo 9º do mencionado Decreto, a SMA prestará ao CONSEMA, suporte técnico-administrativo em conjunto aos demais órgãos e entidades integrantes desse Conselho.

Com esse histórico da legislação ambiental no estado de São Paulo percebe-se que desde a década de 1970 ele possui legislação referente ao controle da poluição do meio ambiente. Por ser o estado mais industrializado do país, questões como a contaminação do meio ambiente devido à atividade industrial foram discutidas anteriormente ao restante do país. Na década de 1980, por exemplo, maior rigor no controle da poluição ambiental foi cobrado, devido ao maior acidente com produto químico registrado no país, a tragédia da Vila do Socó no município de Cubatão.

CAPÍTULO 3: OS ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS, OCORRIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 1980 – 2009

Após a péssima repercussão internacional do maior acidente com produto químico registrado no Brasil, ocorrido na Vila Socó, no município de Cubatão, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, que apresentava estudos referentes aos acidentes com produtos químicos ocorridos no estado, desde 1978, por meio do Sistema de Informações Sobre Emergências Químicas – SIEQ, iniciou em 1985, um trabalho preventivo em relação a esse modelo de acidente.

Os estudos de prevenção aos acidentes industriais, antes utilizados de modo intenso nas indústrias nuclear, aeronáutica e bélica, aplicaram-se, com destaque, aos gêneros químico e petroquímico, por meio de estudos de avaliação e análise dos possíveis riscos gerados por esses ramos industriais à sociedade e ao meio ambiente. A CETESB realiza estudos, por meio do Setor de Análise de Riscos, de caráter preventivo, com formulação de diagnóstico e avaliações, o que proporciona uma redução do risco imposto ao homem e ao meio ambiente, por meio de gerenciamento.

O Setor de Atendimento às Emergências da CETESB atua intervindo em situações emergenciais que representam riscos ao meio ambiente, devido aos acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo. Esse setor realiza cursos de capacitação tanto em empresas como para diferentes setores da sociedade.

O atendimento às situações emergenciais envolvendo acidentes com produtos químicos é realizado pela CETESB, associado às diversas instituições como Polícia Rodoviária, Corpo de Bombeiros, entre outras.

A atuação do Setor de Atendimento às Emergências da CETESB é direcionada para as seguintes atividades:

- Avaliação do cenário accidental;
- Identificação dos produtos envolvidos e/ou seus riscos;

- Apoio aos órgãos intervenientes na avaliação da ocorrência, quanto aos riscos químicos e suas consequências ao meio ambiente, à saúde e à segurança pública;
- Avaliação de forma preliminar à contaminação do ar, da água e do solo, decorrentes de emergências químicas;
- Determinação das ações para a recuperação das áreas atingidas;
- Aplicação de sanções administrativas.
- O Setor de Atendimento às Emergências funciona em regime de plantão 24h por dia, o ano todo, com uma equipe composta por três profissionais, de uma equipe multidisciplinar formada por biólogos, engenheiros, químicos e técnicos de segurança do trabalho. Para a verificação do acidente com produtos químicos existe o Centro de Controle de Desastres e Emergências Químicas, operando 24h por dia, para que ocorra rápida mobilização dos técnicos para o local do acidente.

Por meio de atuação do SIEQ foram registrados 8.003 acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980 – 2009, conforme o Mapa 4, classificados de acordo com Tabela 2.

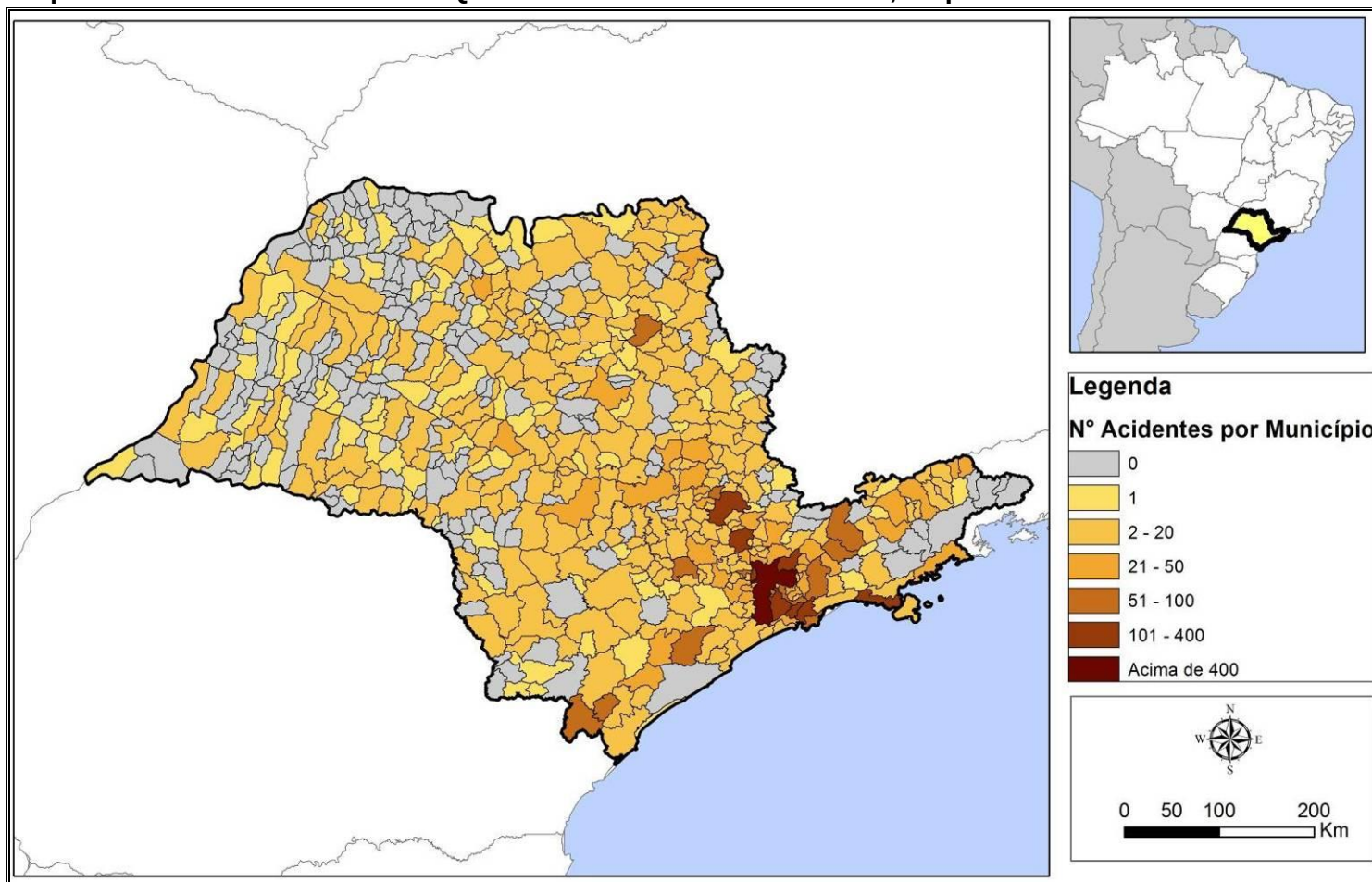
Tabela 2: Atividades dos acidentes com produtos químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009

Atividades	Número de Registros	Representação
Transporte Rodoviário	3.293	41,1%
Outras	886	11,1%
Não Identificada	804	10,0%
Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis	705	8,8%
Indústria	562	7,1%
Nada Constatado	451	5,6%
Transporte Aquaviário	369	4,6%
Descarte	330	4,1%
Transporte por Duto	215	2,7%
Armazenamento	209	2,6%
Transporte Ferroviário	95	1,2%
Mancha Órfã ¹	84	1,1%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

¹ O termo Mancha Órfã refere-se ao aparecimento de substâncias oleosas em águas marinhas, estuarinas ou fluviais, sem identificação da fonte poluidora e da atividade ocasionadora dos acidentes (CETESB, 2001).

Mapa 4: Acidentes com Produtos Químicos no Estado de São Paulo, no período de 1980 - 2009



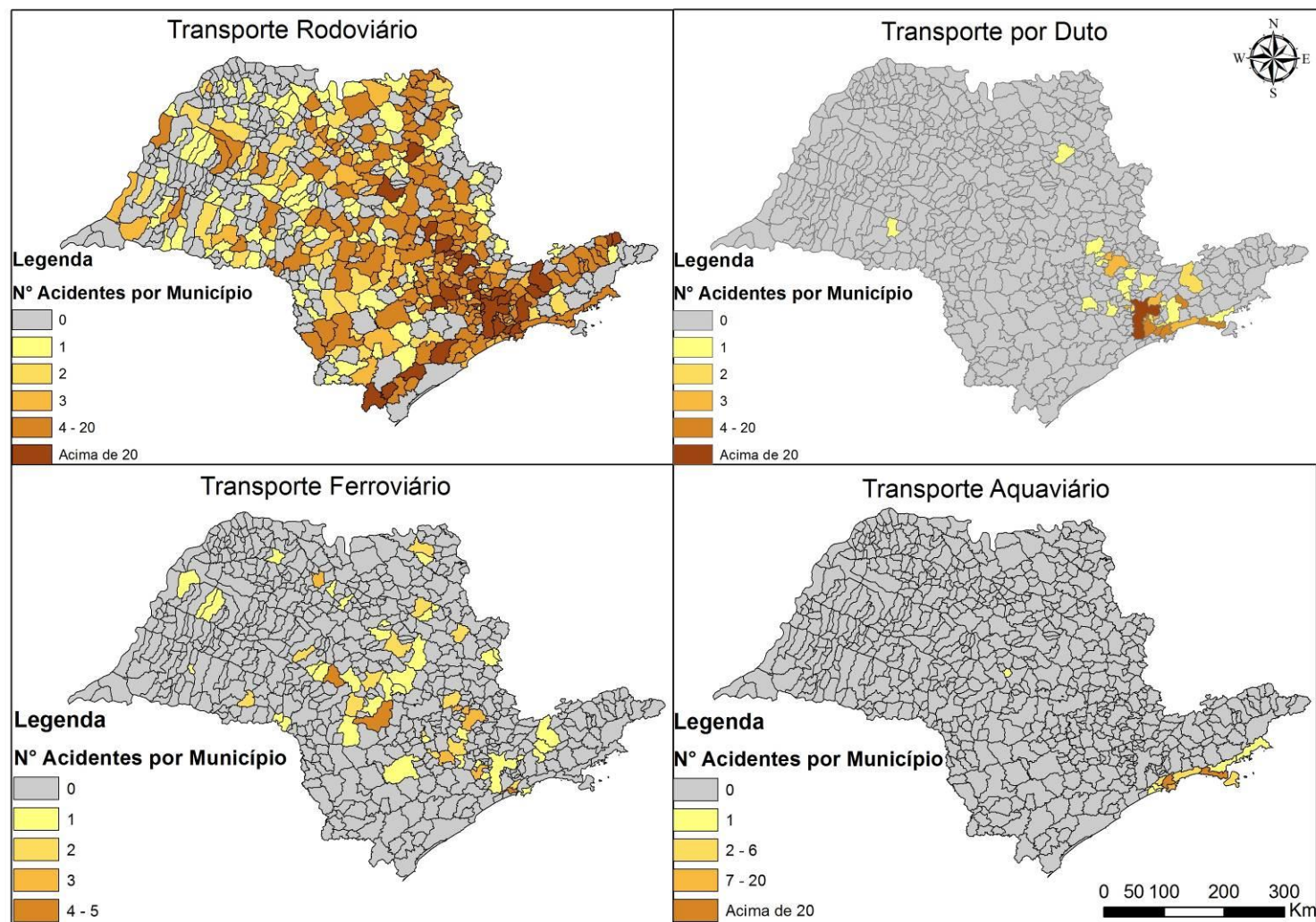
Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2013. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Os acidentes químicos nas atividades de transportes referem-se aos riscos tecnológicos, essas atividades representaram 49,6% do total de acidentes com produtos químicos registrados no estado de São Paulo, no período de 1980 – 2009, com um total de 3.972 acidentes, representados no Mapa 5.

As atividades de transportes são as mais vulneráveis aos acidentes com produtos químicos, devido à exposição aos fatores externos que podem provocar acidentes desde o carregamento dos produtos químicos até a entrega da carga. De acordo com a Secretaria de Logística e Transportes do estado de São Paulo (2015), o modal rodoviário representa 93% de toda a carga movimentada no estado, a malha viária pavimentada do estado corresponde a 35 mil quilômetros, por conseguinte, esse registro no número de acidentes com produtos químicos na atividade de transporte rodoviário.

O litoral do estado de São Paulo possui 7 ligações marítimas, no litoral centro: Santos – Guarujá, e Guarujá – Bertioga, no litoral norte; São Sebastião – Ilha Bela, no litoral sul; Iguape – Juréia; Cananéia – Ilha Comprida; Cananéia – Continente; e Cananéia – Ariri. Os acidentes com produtos químicos registrados no estado de São Paulo, na atividade de transporte aquaviário, no período de 1980 – 2009, concentraram-se nas ligações marítimas de Santos - Guarujá; Guarujá – Bertioga; e São Sebastião - Ilha Bela. Do total de acidentes com produtos químicos registrados na atividade de transporte rodoviário, no período em estudo, apenas um ocorreu no sistema hidroviário Tietê - Paraná. O modal aquaviário tem se apresentado como uma alternativa econômica para o transporte de cargas, pois de acordo com a Secretaria de Logística e Transportes do estado de São Paulo (2015), nos últimos anos foram investidos mais de R\$ 250 milhões de reais em obras de infraestrutura no Porto de São Sebastião para possibilitar uma rota de exportação que compreende as RAs de Campinas e São José dos Campos.

Mapa 5: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, nas Atividades de Transportes: Rodoviário, Ferroviário, Por Duto e aquaviário, no período de 1980 – 2009



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Nos acidentes com produtos químicos, registrados na atividade de “transporte por duto”, ocorreram vazamentos das substâncias químicas transportadas. Os dutos são tubulações desenvolvidas e construídas de acordo com normas internacionais de segurança e que são utilizados como meio de transporte alternativo e mais seguro do que os transportes rodoviários e aquaviários. A localização de um duto pode ser interna, na própria indústria, ou externa, com alcance intermunicipal, interestadual ou internacional.

A malha ferroviária paulista possui atualmente 4.700 km, mas de acordo com o Arquivo Público de São Paulo houve um encolhimento de 45% da malha ferroviária paulista, a qual na década de 1940 tinha 8.622 km. As ferrovias paulistas são operadas por três empresas: ALL (América Latina Logística); FCA Ferrovia Centro – Atlântica; e MRS Logística. O modal ferroviário paulista representa um importante meio de transporte de produtos químicos, ligando o interior do estado de São Paulo à região Metropolitana de São Paulo e ao porto de Santos, porém, pouco utilizado, em comparação com os outros modais de transportes.

Nesse contexto dos acidentes com produtos químicos registrados nas atividades de transportes constatou-se que essas oferecem um grande risco para a sociedade e ao meio ambiente. Devido ao número elevado de acidentes químicos na atividade de transportes, no ano de 2001, a Associação Brasileira de Indústria Química – ABIQUIM, introduziu o Sistema de Avaliação de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade – SASSMAQ, com o propósito de reduzir, de forma contínua, os riscos de acidentes nas operações de distribuição e transporte de produtos químicos.

A certificação SASSMAQ entrou em vigência em março de 2005, no modal rodoviário, apenas para as transportadoras e operadoras de logística; em janeiro de 2006 ampliou-se essa concessão para o transporte rodoviário de produtos químicos embalados.

A ABIQUIM está ampliando o SASSMAQ para os transportes de produtos químicos por ferrovias e navios. Em parceria com a Associação Nacional dos Transportes Ferroviários – ANTF, o sistema será referência no modelo de inspeções exercido pelo Conselho Europeu das Federações das

Indústrias Químicas – CEFIC, para o modal ferroviário. O SASSMAQ para o modal marítimo terá como base o modelo de inspeções do Instituto de Distribuição de Produtos Químicos – CDI, por meio de relatórios de inspeção anual sobre a frota mundial de navios-tanques de petróleo e produtos químicos.

As ações propostas pela ABIQUIM estão em vigor na Europa desde o ano de 1994, sendo necessárias ações preventivas e corretivas eficientes, com a finalidade de minimizar a ocorrência desses acidentes e também suas consequências.

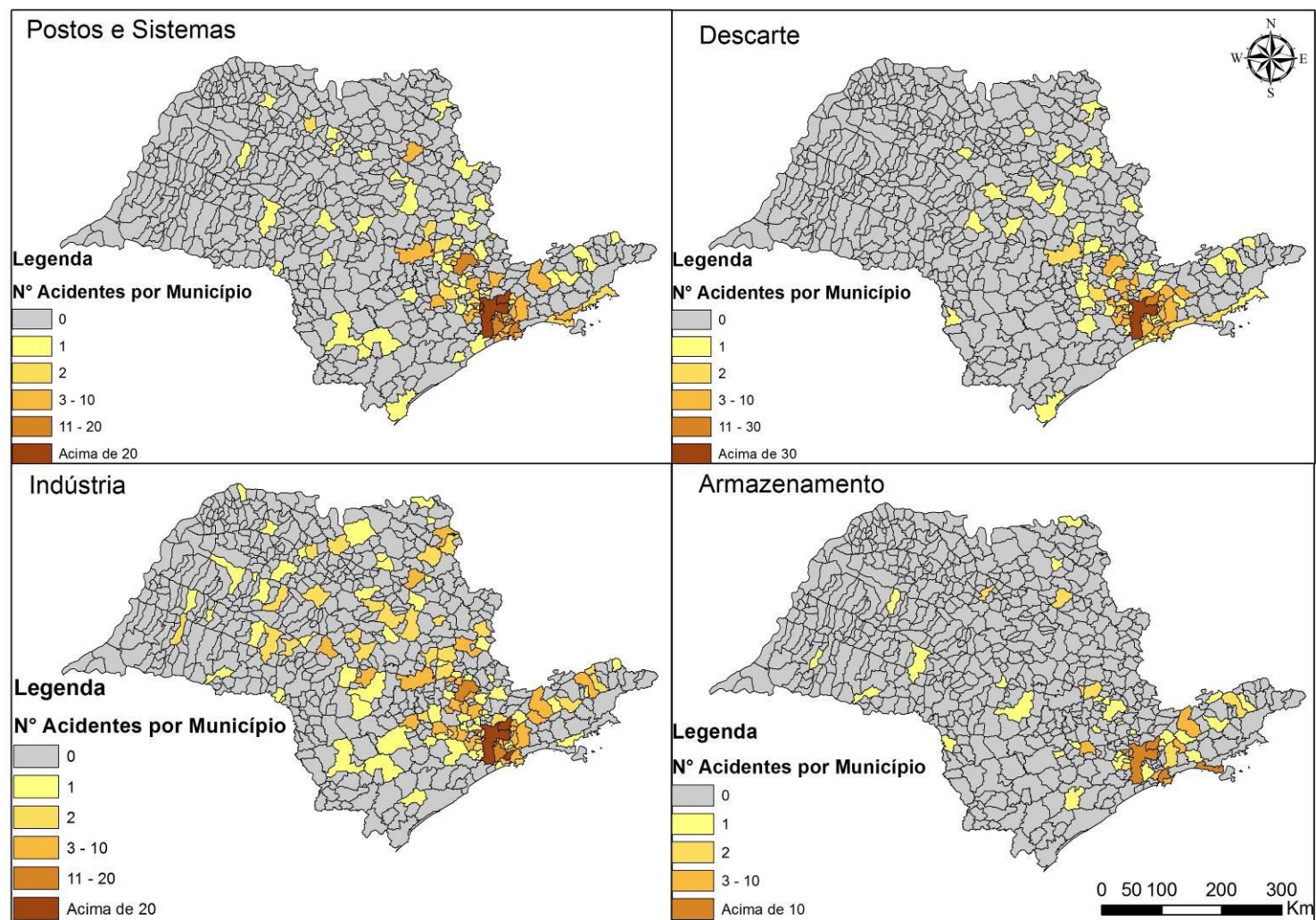
Assim, os acidentes com produtos químicos classificados como riscos tecnológicos, ocorridos nas atividades de transportes, representaram 49,6% do total no período em estudo. Esses fatos demonstram que as medidas adotadas pela ABIQUIM não estão sendo suficientes para diminuir o número de acidentes.

A certificação SASSMAQ, que está em vigor desde 2005, não refletiu em minimização do número de acidentes ocorridos no modal rodoviário, evidenciando que novas medidas e ações devem ser tomadas. Houve um aumento no número de acidentes com produtos químicos classificados como riscos tecnológicos no decorrer das décadas, em estudo. No período de 01/01/1980 a 31/12/1990 foram registrados 758 acidentes nas atividades de transportes, no período de 01/01/1991 a 01/01/2000 ocorreram 3.105 acidentes nessas atividades e no período de 01/01/2001 a 31/12/2009 foram registrados 4.143 acidentes confirmando que a certificação SASSMAQ não proporcionou diminuição no número de acidentes com produtos químicos nas atividades de transportes.

Os riscos industriais estão ligados à produção, manipulação, armazenamento e descarte de substâncias perigosas no interior de uma unidade industrial. Esses riscos são gerados, principalmente, pelas atividades químicas e petrolíferas. Os acidentes com produtos químicos nas atividades, postos e sistemas retalhistas de combustíveis; indústria; descarte e armazenamento totalizaram 1.806 acidentes, o que demonstra o elevado número de acidentes com produtos químicos nessas atividades, correspondendo a 22,6% do total de acidentes com produtos químicos estaduais no período em análise.

Os registros ocorreram da seguinte forma: 705 registros na atividade de postos e sistemas retalhistas de combustíveis, representando 8,9% do total; 562 na atividade indústria, o que significou 7% do total estadual; 330 na atividade descarte, compondo 4,1% do total; e 209 na atividade armazenamento, o que significou 2,6% do total de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período analisado. Esses acidentes distribuíram-se no estado de São Paulo da seguinte forma, conforme o Mapa 6.

Mapa 6: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, nas Atividades de Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis, Indústria, Descarte e Armazenamento, no período de 1980 – 2009



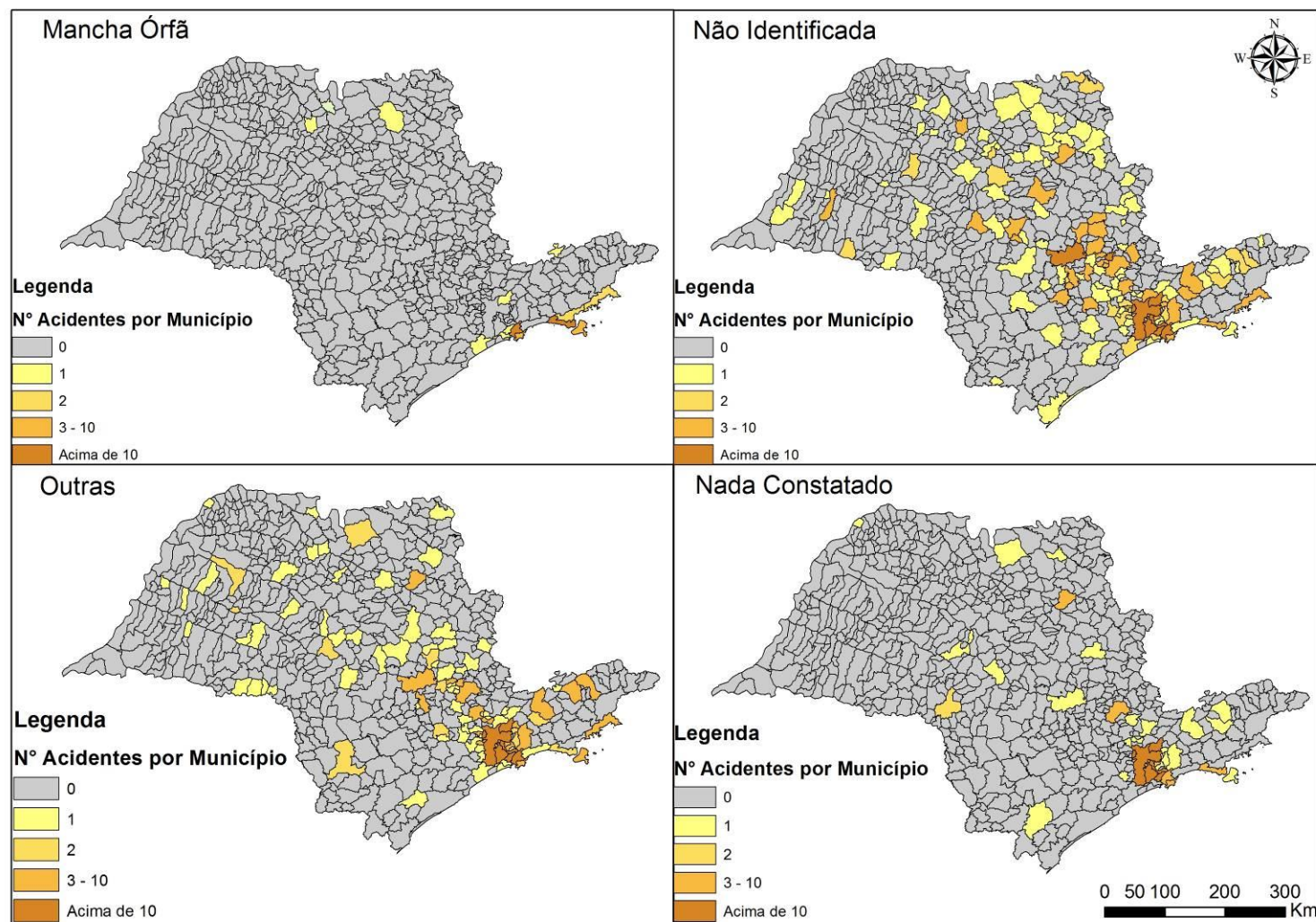
Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Os postos e sistemas retalhistas de combustíveis são constituídos por postos de abastecimento: instalação com sistemas de armazenamento de combustível automotivo para abastecimento de veículos; por posto revendedor: instalação de revenda de combustíveis líquidos derivados do petróleo, álcool e outros combustíveis automotivos, com sistemas e equipamentos de armazenamento desses combustíveis; e por sistema retalhista: sistema de tanques para a atividade de armazenamento e transporte de óleo diesel, e/ou óleo combustível, e/ou querosene iluminante (CETESB, 2001; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ, 2004).

Os acidentes com produtos químicos na atividade de armazenamento apresentam riscos potenciais à saúde da comunidade vizinha e de impactos ao meio ambiente. De acordo com CETESB (2001), esses acidentes ocorrem nas operações de transferências dos produtos químicos podendo ocasionar incêndios, sendo nocivos devido à inalação de fumaças provenientes de substâncias químicas e possíveis contaminações do ar, do solo e das águas superficiais e subterrâneas. Os acidentes com produtos químicos na atividade de descarte apresentam como principais riscos: a liberação de produtos químicos, podendo contaminar o ar, o solo e a água; a corrosão e a formação de gases perigosos.

As atividades que não contemplam os riscos industriais ou tecnológicos representaram um total de 27,8%, sendo a atividade “mancha órfã” responsável por 84 acidentes, correspondendo a 1,1% do total estadual; na atividade “não identificada” ocorreram 804 acidentes, representando 10% do total estadual; na atividade “outras” foram registrados 886 acidentes, correspondendo a 11,1% do total estadual; e a atividade “nada constatado” apresentou 451 acidentes, constituindo 5,6% do total estadual de acidentes com produtos químicos no período de 1980 – 2009, de acordo com o Mapa 7.

Mapa 7: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, nas Atividades Mancha Órfã, Outras, Não Identificada e Nada Constatado no período de 1980 – 2009



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Os acidentes nas atividades de transportes representaram 49,6% do total de acidentes registrados no estado de São Paulo. Ao relacionar esses dados com as informações obtidas na pesquisa realizada por Souza (2013), do número de municípios paulistas que registraram Valor de Transformação Industrial Química (VTQI), verifica-se que muitos acidentes que derivam de produtos químicos nas atividades de transportes, não possuem produção industrial química.

De acordo com Souza (2013), 177 municípios paulistas apresentaram Valor de Transformação Industrial Química (VTIQ) no período de 1980 a 2009 e verifica-se que, por meio das atividades de transportes, os acidentes com produtos químicos atingiram 374 municípios, chegando a 197 municípios que não possuem VTIQ.

No caso dos acidentes químicos no estado de São Paulo, todos os municípios, inclusive os que não possuem produção industrial química, arcam com os ônus igualmente aos municípios com produção química. Principalmente devido às atividades de transportes que distribuem esses riscos pelas rodovias, ferrovias, dutos e hidrovias. Em análise realizada, posteriormente, no Capítulo 4, intitulado: A distribuição regional dos acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980 – 2009 serão apresentados esses dados por região estadual paulista.

A seguir, serão abordadas quais foram as causas dos acidentes com produtos químicos ocorridos nas atividades classificadas.

3.1 As causas dos acidentes com produtos químicos registrados no estado de São Paulo, no período de 1980 – 2009.

De acordo com os dados fornecidos pelo SIEQ, as causas dos acidentes com produtos químicos são separadas em 22 categorias. Durante o levantamento constatou-se que o número de causas era inferior ao número de acidentes, em resposta a essa verificação a CETESB informou que o cadastro antigo do Órgão não possuía o campo causas, por esse motivo ocorre a diferença entre o registro de acidentes com produtos químicos e suas causas.

Do total de 8.003 acidentes com produtos químicos, registrados no estado de São Paulo, no período de 1980-2009 são relacionadas as causas dos acidentes em 5.544 registros, distribuídos conforme a Tabela 3.

Tabela 3: Causas dos acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009

CAUSAS	TOTAL
Outras	1780
Tombamento	981
Não Identificada	590
Colisão - Choque	514
Descarte	380
Falha Operacional	239
Incêndio	200
Falha Mecânica	191
Tubulação	117
Tanque	102
Capotamento	84
Tubulação e Tanque	83
Extravasamento	75
Passivo Ambiental	61
Descarrilamento	37
Abalroamento	24
Desativado	24
Queda de Embalagens	20
Caixa Separadora	18
Bomba	11
Encalhe	7
Transbordo	6

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2014.

Conforme o Mapa 8 observa-se a distribuição dos acidentes com produtos químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, que apresentaram como causas tombamento, colisão – choque, capotamento e abalroamento.

Os acidentes com produtos químicos com as causas de Capotamento e Abalroamento ocorreram, exclusivamente, na atividade de transporte rodoviário.

As atividades que apresentaram causa “Colisão-choque” estão apresentadas na tabela 4:

Tabela 4: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Colisão-choque

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Indústria/ Outras	1
Armazenamento	2
Transp. Aquaviário	5
Transp. Ferroviário	5
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	7
Transp. Rodoviário	493

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Os acidentes com produtos químicos, com a causa “Tombamento”, ocorreram nas seguintes atividades, de acordo com Tabela a 5:

Tabela 5: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Tombamento

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Armazenamento/ Outras	1
Nada Constatado	2
Transp. Ferroviário	10
Transp. Rodoviário	967

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

De acordo com o Mapa 9 observa-se os acidentes com produtos químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, que apresentaram como causas: incêndio, descarte, falha operacional e falha mecânica.

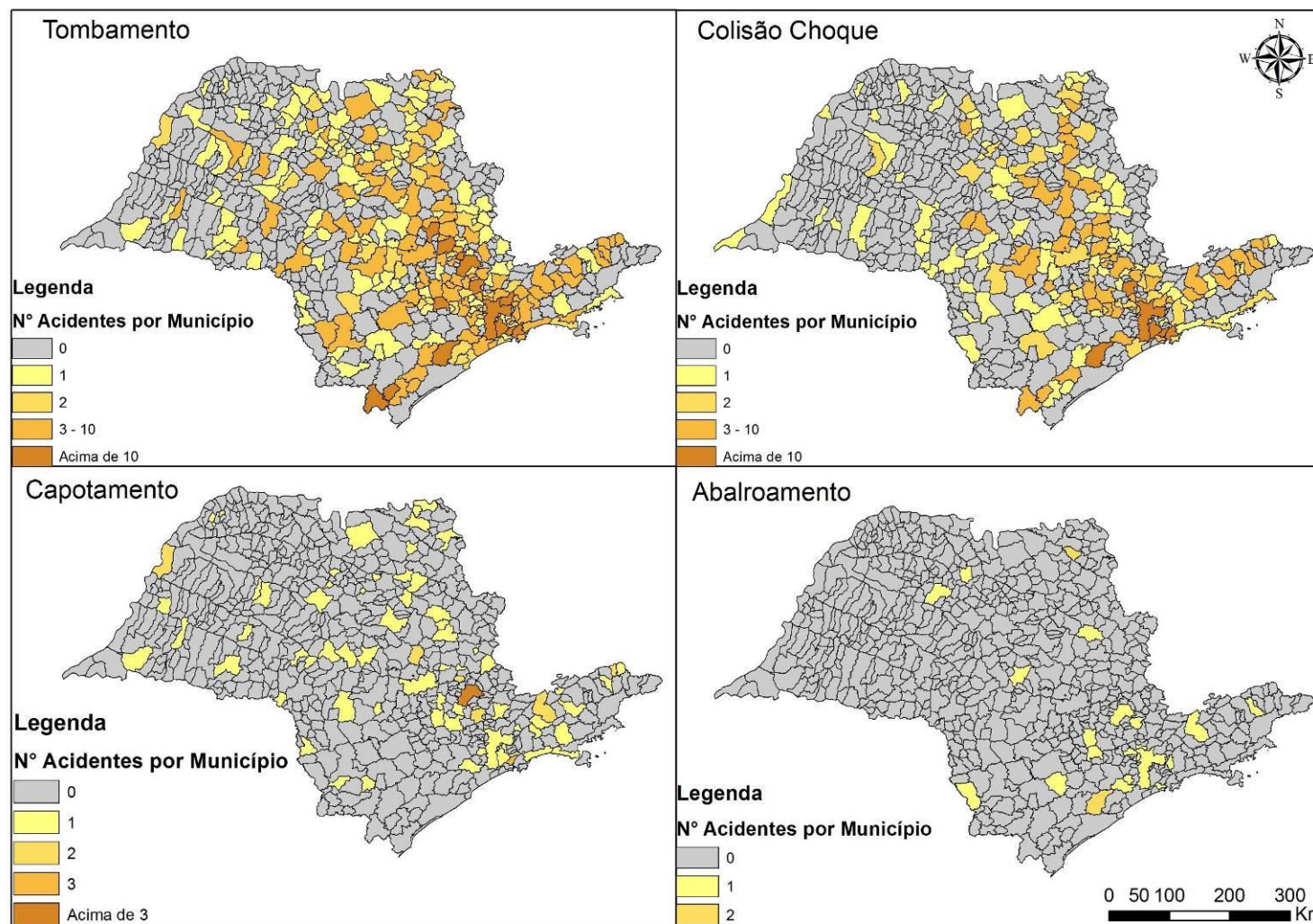
As atividades que apresentaram causa “Incêndio” estão apresentadas na tabela 6:

Tabela 6: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Incêndio

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Transp. Por Duto	1
Nada Constatado/ Não Identificada	2
Descarte	3
Transp. Ferroviário	4
Outras	20
Armazenamento	22
Transp. Rodoviário	58
Indústria	78

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Mapa 8: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas: Tombamento, Colisão – Choque, Capotamento e Abalroamento, no período de 1980 – 2009



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

As atividades que apresentaram como causas “Descarte”, “Falha Mecânica” e “Falha Operacional” foram as seguintes, de acordo com as Tabelas 7, 8 e 9:

Tabela 7: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Descarte

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Mancha Órfã	2
Transp. Aquaviário	3
Armazenamento	4
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	12
Indústria	18
Transp. Rodoviário	19
Outras	31
Não Identificada	93
Descarte	195

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Tabela 8: Atividades dos acidentes com produtos químicos com a Causa Falha Mecânica

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Transp. Ferroviário/ Nada Constatado/ Não Identificada	1
Transp. por Duto	5
Armazenamento/ Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	9
Transp. Aquaviário/ Outras	15
Indústria	17
Transp. Rodoviário	118

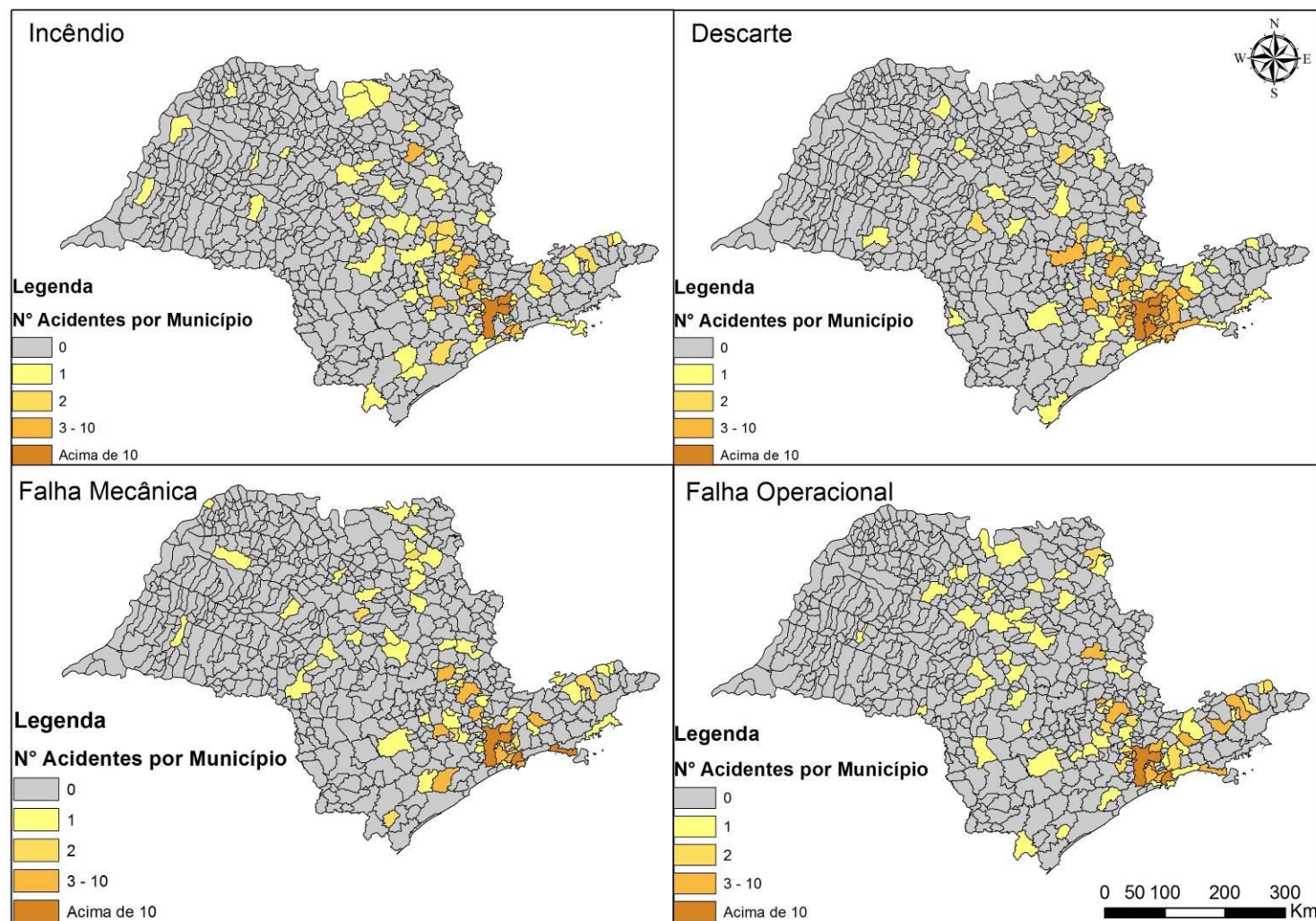
Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Tabela 9: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Falha Operacional

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Descarte/ Nada Constatado	1
Não Identificada	3
Armazenamento/ Outras	15
Transp. Por Duto	16
Transp. Aquaviário	25
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	35
Indústria	50
Transp. Rodoviário	81

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Mapa 9: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas:, Incêndio, Descarte, Falha Operacional e Falha Mecânica, no período de 1980 – 2009



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

No Mapa 10 estão os acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, que apresentaram como causas: quedas de embalagens, tubulação, tanque, tubulação e tanque.

As atividades que apresentaram causa “Queda de Embalagens” foram as seguintes, de acordo com a Tabela 10:

Tabela 10: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Queda de Embalagens

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Indústria/ Posto e Sist. Ret. de Combustíveis/ Transp. Aquaviário	1
Outras	2
Transp. Rodoviário	15

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Os acidentes com produtos químicos, com as causas “Tubulação” e “Tanque” ocorreram nas seguintes atividades, de acordo com a tabela 11:

Tabela 11: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Tubulação e Tanque

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Outras/ Transp. Aquaviário	1
Transp. Por Duto	2
Armazenamento/ Indústria/ Transp. Rodoviário	5
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	64

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

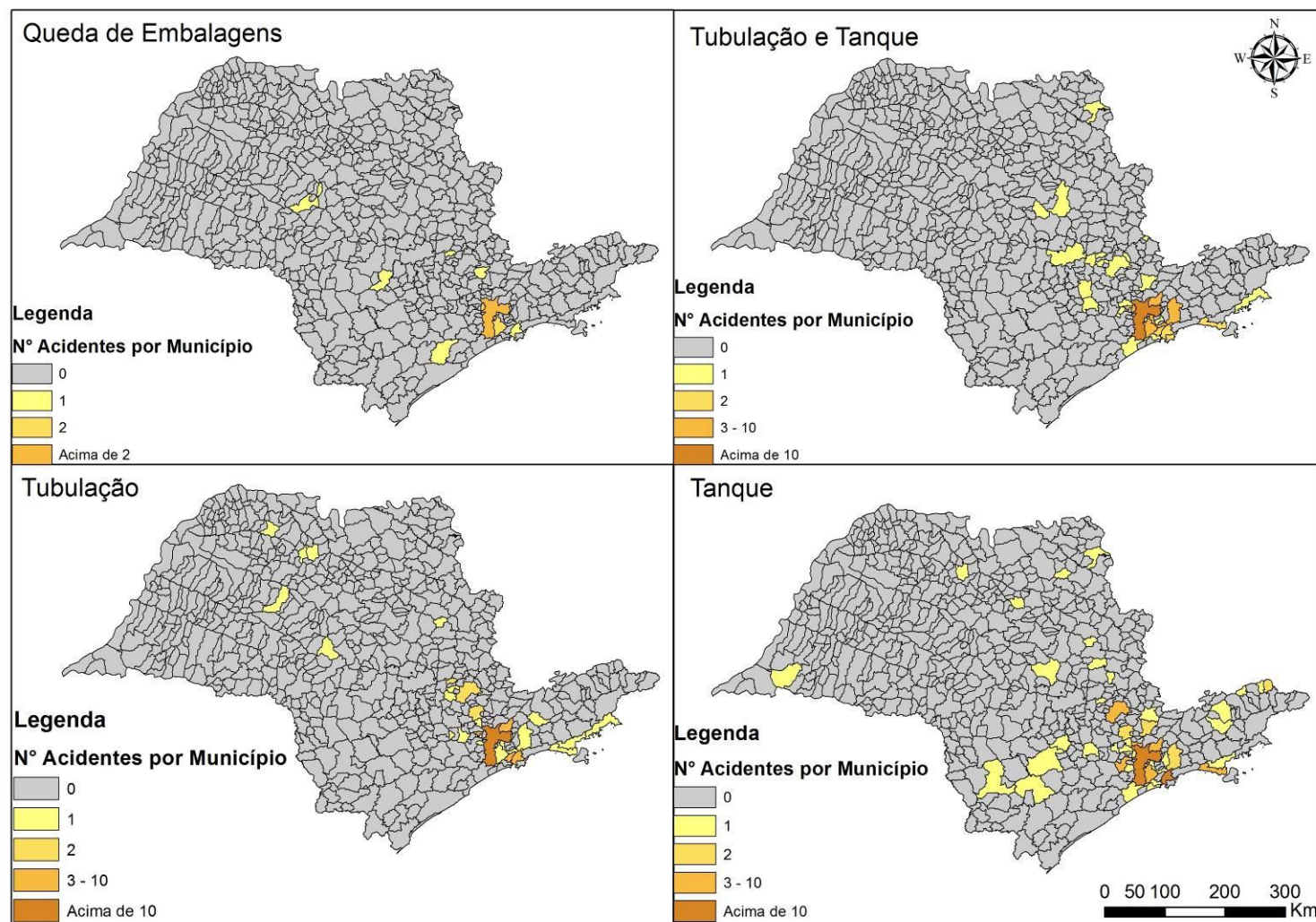
As atividades que apresentaram como causa “Tubulação” foram as seguintes, de acordo com a Tabela 12:

Tabela 12: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Tubulação

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Transp. Rodoviário/ Nada Constatado/ Outras	1
Transp. Aquaviário/ Não Identificada	3
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	11
Indústria	16
Transp. Por Duto	63

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Mapa 10: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas: Queda de Embalagens, Tubulação e Tanque, Tubulação, e Tanque, no período de 1980 - 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Os acidentes com produtos químicos, com a causa “Tanque” ocorreram nas seguintes atividades, de acordo com a tabela 13:

Tabela 13: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Tanque

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Descarte/ Não Identificada/ Outras	1
Transp. Ferroviário	2
Armazenamento	7
Transp. Aquaviário	9
Indústria	16
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	28
Transp. Rodoviário	37

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

No Mapa 11 encontram-se os acidentes com produtos químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, com as seguintes causas: encalhe, bomba, transbordo e caixa separadora, conforme as Tabelas 14 e 15.

Tabela 14: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Transbordo

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Indústria	1
Transporte Aquaviário	2
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	3

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

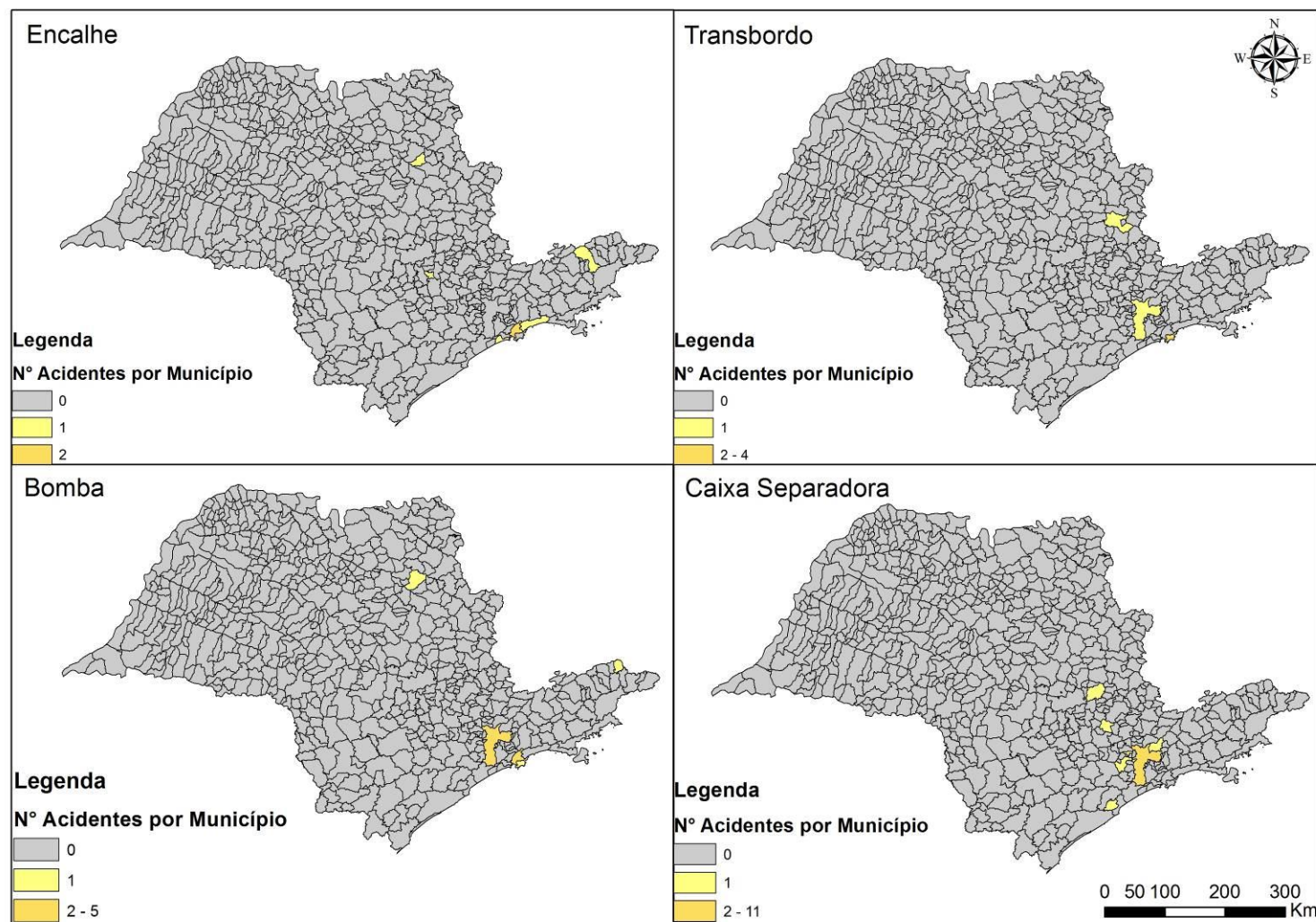
Os acidentes com produtos químicos, com a causa “Bomba”, ocorreram da seguinte maneira: um acidente por atividade de “transporte aquaviário e rodoviário”; e nove acidentes na atividade “posto e sistema retalhista de combustíveis”.

Tabela 15: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Caixa Separadora

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Transp. Ferroviário	1
Não Identificada	3
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	14

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Mapa 11: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas: Encalhe, Bomba, Transbordo e Caixa Separadora, no período de 1980 - 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Conforme o Mapa 12 observa-se os acidentes com produtos químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, que apresentaram como causas: extravasamento, passivo ambiental, descarrilamento e desativado. Conforme as Tabelas 16, 17 e 18.

Com a causa “Descarrilamento” foram registrados um acidente na atividade de “Transporte aquaviário” e 36 acidentes na atividade de “Transporte ferroviário”.

Tabela 16: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Extravasamento

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Descarte/ Mancha Órfã	1
Transp. Por Duto	2
Armazenamento	4
Outras	8
Indústria/ Transp. Aquaviário	11
Transp. Rodoviário	13
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	24

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Tabela 17: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Passivo Ambiental

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Armazenamento/ Mancha Órfã	1
Nada Constatado	2
Outras	4
Não Identificada/ Indústria	5
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	43

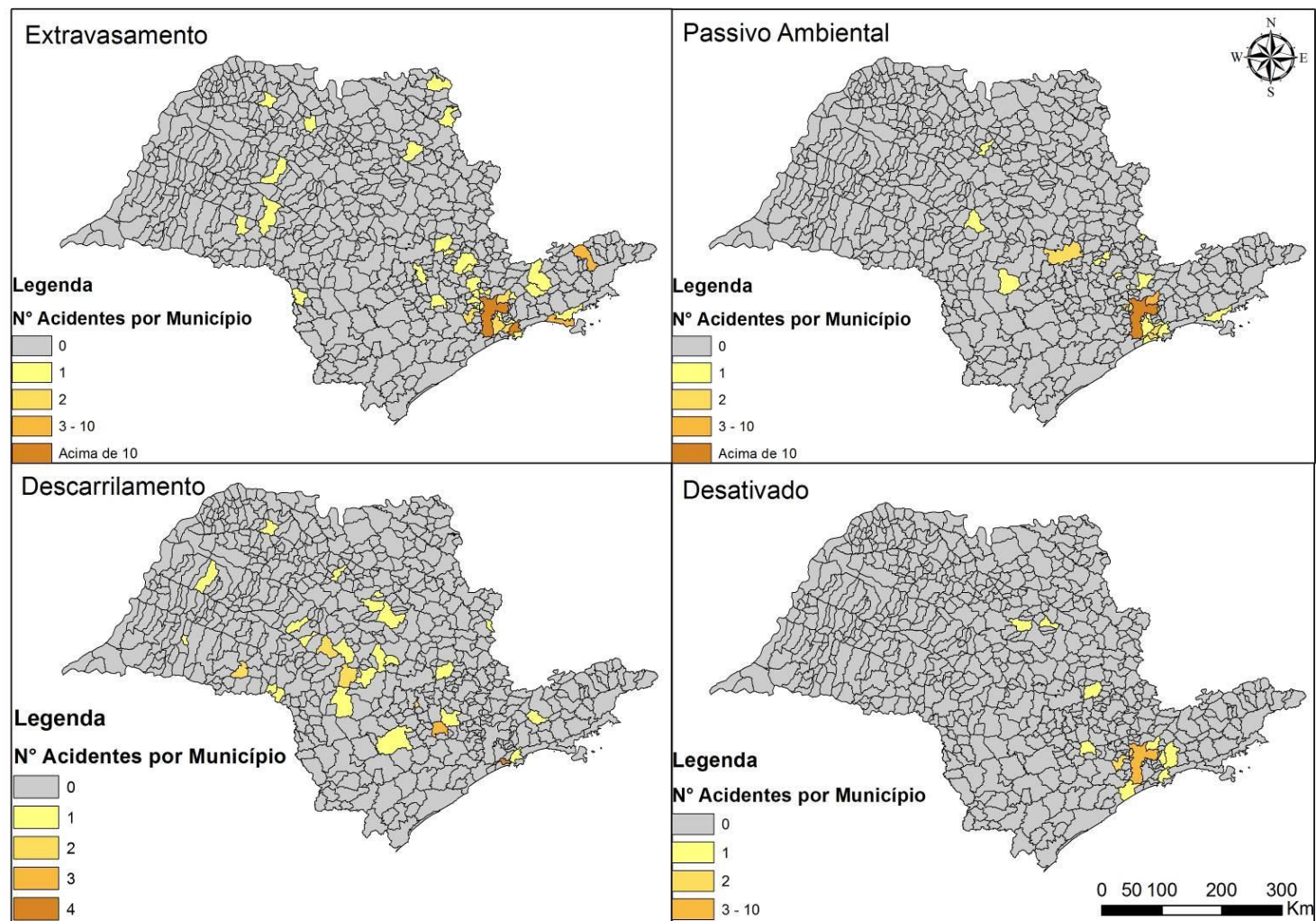
Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Tabela 18: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Desativado

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Mancha Órfã	1
Indústria	4
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	19

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Mapa 12: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas: Extravasamento, Passivo Ambiental, Descarrilamento e Desativado, no período de 1980 - 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

As atividades que apresentaram como causas “Outras” e “Não Identificada” ocorreram de acordo com as Tabelas 19 e 20.

Tabela 19: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Outras

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Transp. Ferroviário	13
Descarte	20
Mancha Órfã	28
Transp. por Duto	29
Transp. Aquaviário	49
Armazenamento	54
Nada Constatado	116
Indústria	135
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	174
Outras	305
Não Identificada	405
Transp. Rodoviário	453

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

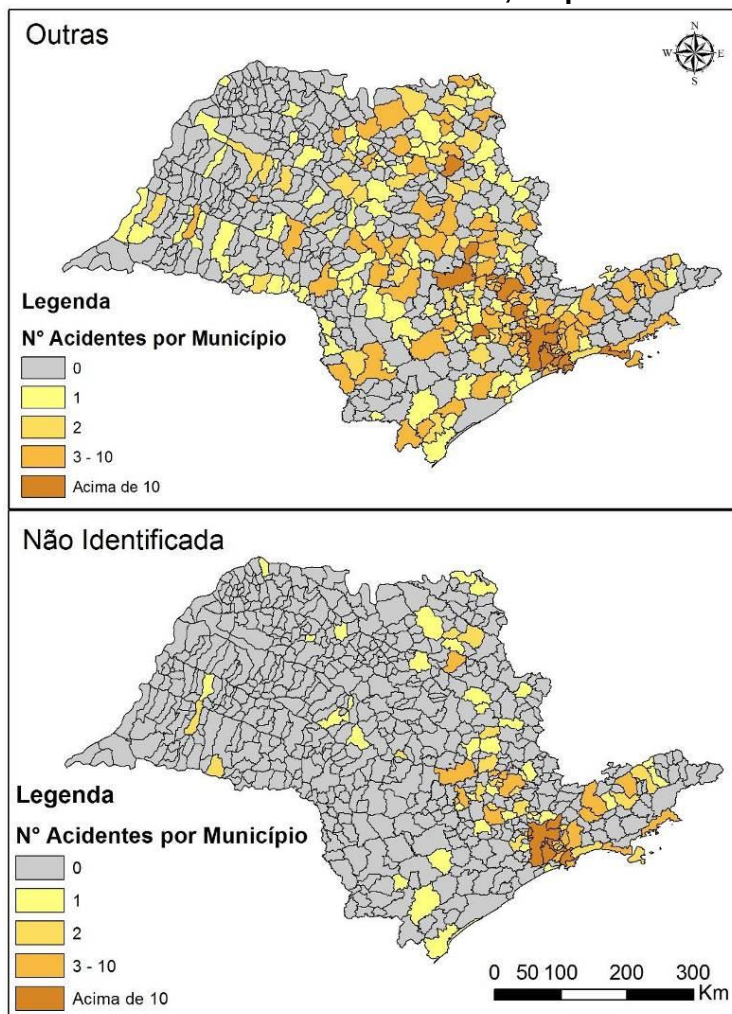
Tabela 20: Atividades dos acidentes com produtos químicos, com a Causa Não Identificada

Atividades	Nº de Acidentes por Atividade
Descarte/ Transp. por Duto	4
Armazenamento	5
Mancha Órfã/ Transp. Aquaviário	16
Transp. Rodoviário	18
Indústria	24
Posto e Sist. Ret. de Combustíveis	31
Nada Constatado	85
Outras	123
Não Identificada	264

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

No Mapa 13 verificam-se os acidentes com produtos químicos ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, que apresentaram como causas “outras” e “não identificadas”.

Mapa 13: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, com as Causas: Outras e Não Identificadas, no período de 1980 - 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

As 12 atividades classificadas pelo SIEQ – CETESB tiveram a seguinte distribuição de causas:

Os acidentes com produtos químicos na atividade de “Transporte Rodoviário” apresentaram o seguinte número de causas, conforme a Tabela 21.

Tabela 21: Causas dos acidentes com produtos químicos, na atividade Transporte Rodoviário

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Bomba/ Tubulação	1
Encalhe/ Tubulação e Tanque	5
Extravasamento	13
Não Identificada	18
Descarte	19
Abalroamento	24
Tanque	37
Incêndio	56
Falha Operacional	81
Capotamento	84
Falha Mecânica	118
Outras	453
Colisão-choque	493
Tombamento	967

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Na atividade de Transporte Aquaviário, os acidentes com produtos químicos demonstraram o seguinte número de causas, de acordo com a Tabela 22.

Tabela 22: Causas dos acidentes com produtos químicos, na atividade Transporte Aquaviário

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Bomba/ Descarrilamento/ Queda de Embalagens/ Tubulação e Tanque	1
Encalhe/ Transbordo	2
Descarte/ Tubulação	3
Colisão-choque	5
Tanque	9
Extravasamento	11
Falha Mecânica	15
Não Identificada	16
Falha Operacional	25
Outras	49

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Os acidentes com produtos químicos na atividade de “Transporte por Duto”, registrados no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, revelaram o seguinte número de causas, de acordo com a Tabela 23.

Tabela 23: Causas dos acidentes com produtos químicos, na atividade Transporte por Duto

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Incêndio	1
Tubulação e Tanque/ Extravasamento	2
Falha Mecânica	5
Falha Operacional	16
Outros	29
Tubulação	63

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Na atividade de “Transporte Ferroviário”, os acidentes com produtos químicos evidenciaram o seguinte número de causas, conforme a Tabela 24.

Tabela 24: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Transporte Ferroviário

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Falha Mecânica/ Caixa Separadora	1
Tanque	2
Incêndio	4
Colisão-choque	5
Tombamento	10
Outras	13
Descarrilamento	36

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Na atividade “Indústria”, os acidentes com produtos químicos, registrados no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, tiveram os seguintes números de causas, conforme Tabela a 25.

Tabela 25: Causas dos acidentes com produtos químicos, na atividade Indústria

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Colisão-choque/ Queda de Embalagens/ Transbordo	1
Desativado	4
Tubulação e Tanque/ Passivo Ambiental	5
Extravasamento	11
Tanque	16
Falha Mecânica	17
Descarte	18
Não Identificada	24
Falha Operacional	50
Incêndio	78
Outras	135

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Os acidentes com produtos químicos na atividade de “Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis” apresentaram o seguinte número de causas, de acordo com a Tabela 26.

Tabela 26: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Posto e Sistema Retalhista de Combustíveis

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Queda de Embalagens	1
Transbordo	3
Colisão-choque	7
Falha Mecânica/ Bomba	9
Tubulação	11
Incêndio/ Descarte	12
Caixa Separadora	14
Desativado	19
Extravasamento	24
Tanque	28
Não Identificadas	31
Falha Operacional	32
Passivo Ambiental	43
Tubulação e Tanque	64
Outras	174

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Na atividade “Armazenamento”, os acidentes com produtos químicos, revelaram o seguinte número de causas, conforme a Tabela 27.

Tabela 27: Causas dos acidentes com produtos químicos na atividade Armazenamento

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Tombamento/ Passivo Ambiental	1
Colisão-choque	2
Descarte/ Extravasamento	4
Tubulação e Tanque/ Não Identificada	5
Tanque	7
Falha Mecânica	9
Falha Operacional	15
Incêndio	22
Outras	54

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Os acidentes com produtos químicos na atividade “Descarte” demonstraram o seguinte número de causas, conforme Tabela a 28.

Tabela 28: Causas dos acidentes com produtos químicos, na atividade Descarte

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Falha Operacional/ Extravasamento/ Tanque	1
Incêndio	3
Outras	20
Descarte	195

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Os acidentes com produtos químicos na atividade “Mancha Órfã”, registrados no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, evidenciaram o seguinte número de causas, de acordo com Tabela a 29.

Tabela 29: Causas dos acidentes com produtos químicos, na atividade Mancha Órfã

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Extravasamento/ Passivo Ambiental/ Desativado	1
Descarte	2
Não Identificada	16
Outras	28

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Na atividade “Outras”, os acidentes com produtos químicos, registrados no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, indicaram o seguinte número de causas, conforme Tabela a 30.

Tabela 30: Causas dos acidentes com produtos químicos, na atividade Outras

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Tanque/ Colisão-choque/ Tubulação e Tanque/ Tombamento	1
Queda de Embalagens	2
Passivo Ambiental	4
Extravasamento	8
Falha Operacional/ Falha Mecânica	15
Tubulação	19
Incêndio	20
Descarte	31
Não Identificada	123
Outras	305

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Os acidentes com produtos químicos, na atividade “Não Identificada”, registrados no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, apresentaram o seguinte número de causas, de acordo com a Tabela 31.

Tabela 31: Causas dos acidentes com produtos químicos, na atividade Não Identificada

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Falha Mecânica	1
Incêndio	2
Falha Operacional/ Tubulação/ Caixa Separadora	3
Passivo Ambiental	5
Descarte	93
Não Identificada	264
Outras	405

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Na atividade “Nada Constatado”, os acidentes com produtos químicos, registrados no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, demonstraram o seguinte número de causas, conforme a Tabela 32.

Tabela 32: Causas dos acidentes com produtos químicos, na atividade Nada Constatado

Causas	Nº de Acidentes por Causa
Tubulação/ Falha Mecânica/ Falha Operacional	1
Tombamento/ Incêndio/ Passivo Ambiental	2
Descarte	3
Não Identificada	85
Outras	116

Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Esse levantamento revela as principais causas de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, por tipo de atividade para possíveis ações mitigadoras desses acidentes. Contudo, deve-se atentar, principalmente, para os que ocorrem com produtos químicos nas atividades de transportes, pois são as atividades que mais apresentaram registros de acidentes.

De acordo com os dados fornecidos pelo SIEQ verifica-se o elevado número de acidentes com produtos químicos registrados no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, sem definição de causas. As categorias de causas classificadas como “Outras”, com 1.780 registros, e “Não identificadas”,

com 590 registros, representam 42,7% dos registros de causas dos acidentes, conforme as especificações na Tabela 3.

O elevado número de acidentes com produtos químicos sem a definição das causas demonstra a insuficiência de dados para a realização de estudos na área de planejamento visando a diminuição desses acidentes. A falta de registros de causas dos acidentes torna, ainda mais difícil, propor sugestões para minimizar o número de acidentes.

Apesar da importância da CETESB, na identificação dos acidentes com produtos químicos, fica clara a ineficiência ao relatar tantos acidentes nas atividades e nas causas classificadas nas categorias “Outras”, “Não Identificado” e “Nada Constatado”.

3.2 Contaminação do meio ambiente devido aos acidentes com produtos químicos, registrados no estado de São Paulo, no período de 1998 – 2009.

Os dados de contaminação dos meios: água; ar; solo; fauna e flora começaram a ser registrados pelo SIEQ a partir do ano de 1998. No período de 1998-2009 foram contabilizados 2.284 acidentes com produtos químicos que contaminaram o meio ambiente.

Do total desses acidentes que apresentaram contaminação do meio ambiente com mais de um meio sendo atingido, no período de 1998-2009, em 1.540 acidentes foram contaminados o solo; em 1.141 ocorreu contaminação do ar; em 807 foi contaminada a água; em 156 verificou-se contaminação da flora; e em 106 aconteceu contaminação da fauna.

Foram registrados 1.152 acidentes com produtos químicos em que ocorreu contaminação de um único meio por acidente, sendo que houve 530 com contaminação do solo; 337 que contaminaram o ar; 260 contaminando a água; 22 com contaminação da fauna; e 3 que contaminaram a flora.

Os acidentes com produtos químicos que geraram contaminações dos meios, em análise, atingiram 178 municípios que não possuem Valor de Transformação Industrial Química - VTIQ, conforme Souza (2013). Dos 197 municípios que foram atingidos pelos acidentes com produtos químicos,

aproximadamente 90%, não apresentaram VTIQ e foram contaminados pelos acidentes.

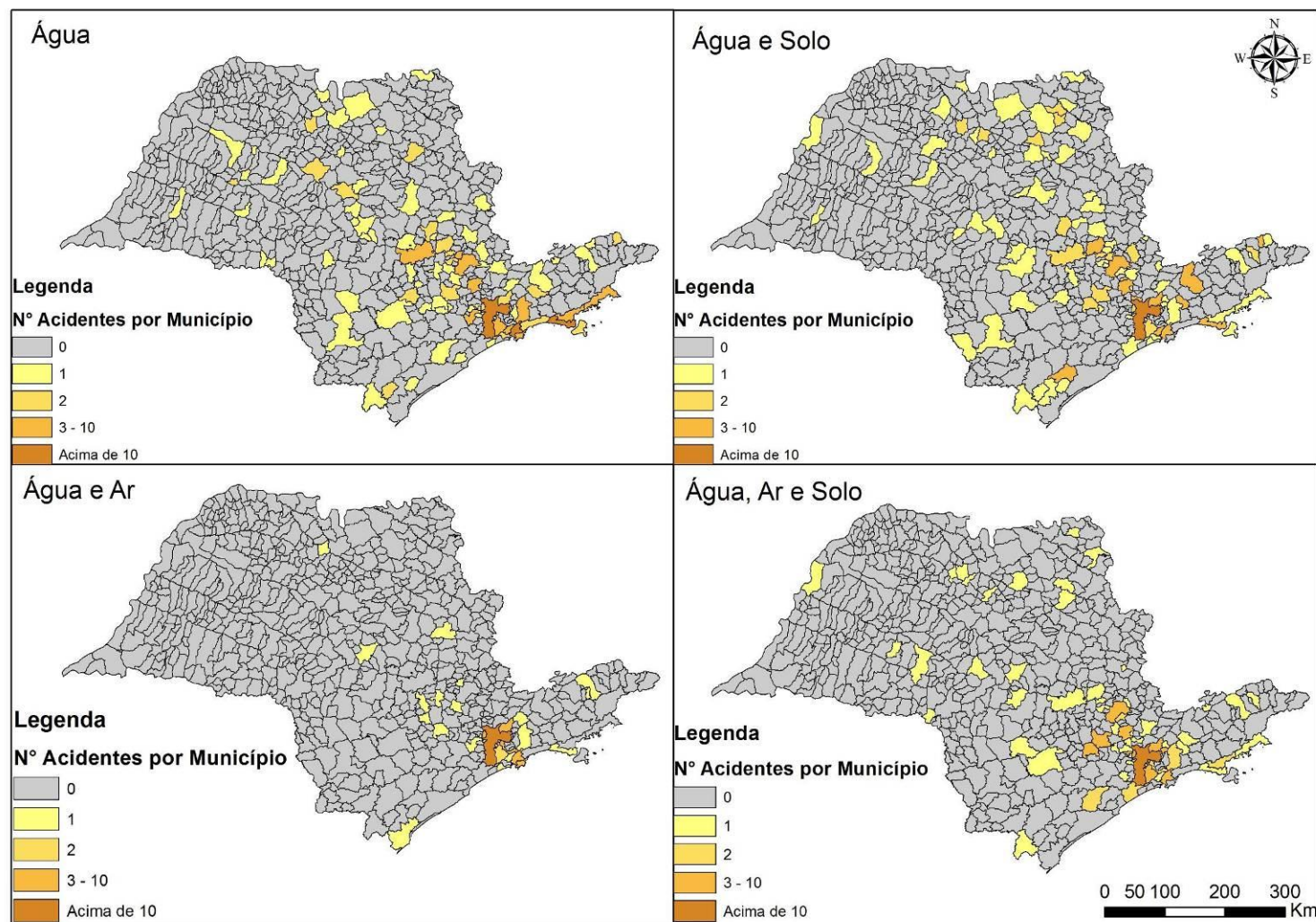
No mapa 14, observa-se os acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1998-2009, que apresentaram contaminação da água; da água e do ar; da água e do solo; e da água, ar e solo.

De acordo com os dados do SIEQ, para os meios atingidos em acidentes com produtos químicos, foram registrados 260 acidentes que contaminaram a água, tendo atingido todas as regiões paulistas; 67 com contaminação da água e do ar, tendo atingido as Regiões Administrativas (RA) de Bauru, Campinas, Registro, Santos, São José dos Campos, São José do Rio Preto, Sorocaba e Região Metropolitana (RM) de São Paulo; 181 que contaminaram água e o solo, tendo atingido todas as regiões paulistas, exceto a RA de Marília; e 150 com contaminação da água, do ar e do solo, tendo atingido todas as regiões paulistas, exceto as RAs Central e Presidente Prudente.

Conforme o Mapa 15 verifica-se os acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1998-2009, que apresentaram contaminação da água, fauna e solo; água, ar, fauna e solo; água, ar, fauna, flora e solo; e água e flora.

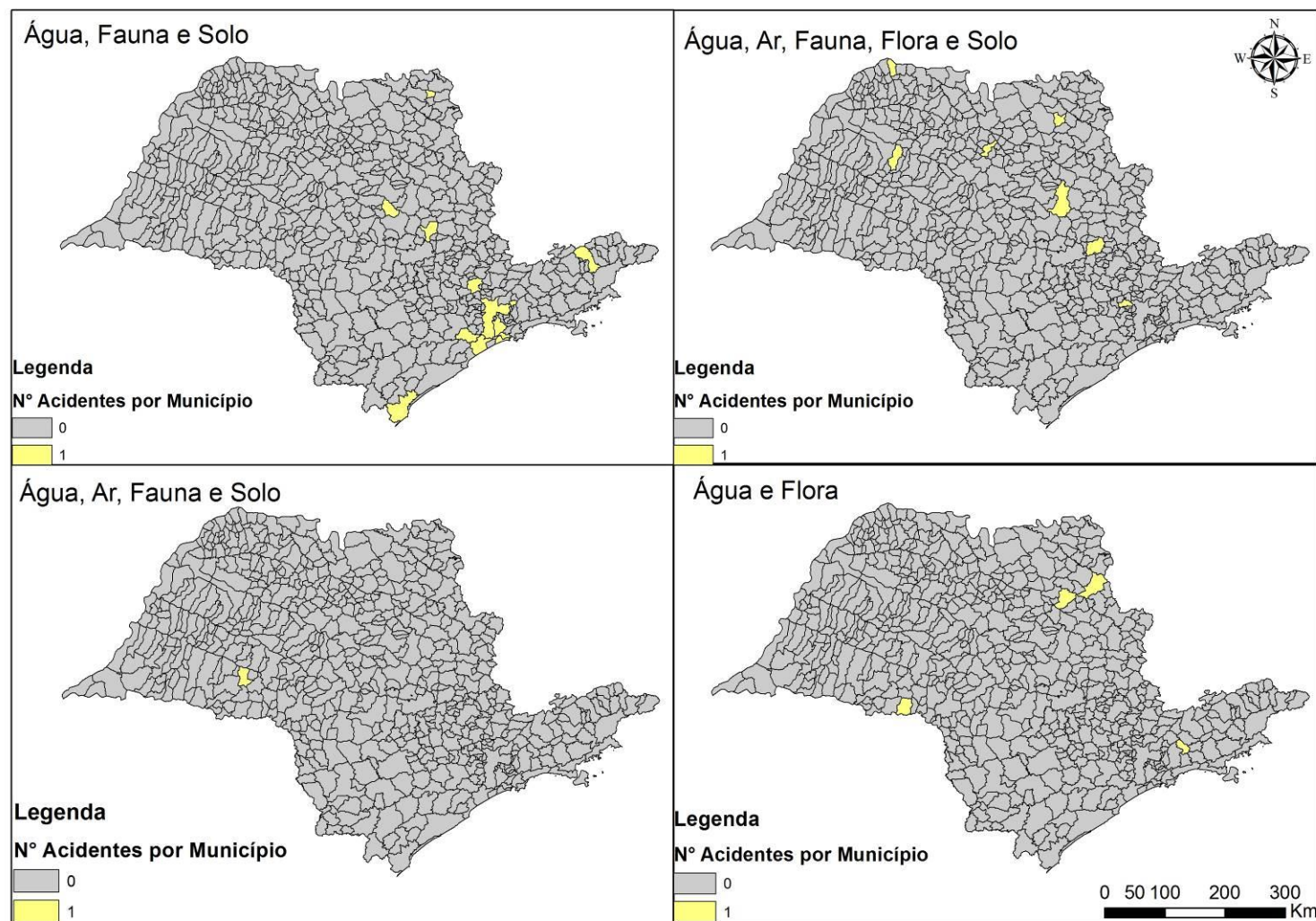
De acordo com os dados do SIEQ, para os meios atingidos em acidentes com produtos químicos, foram registrados 13 acidentes com contaminação da água, da fauna e do solo; tendo registro nas RAs de Campinas, Central, Franca, Registro, Santos, São José dos Campos e RM de São Paulo; 1 com contaminação da água, do ar, da fauna e do solo na RA de Marília; 7 com contaminação da água, do ar, da fauna, da flora e do solo, tendo registro nas RAs de Araçatuba, Campinas, Central, Franca, São José do Rio Preto e RM de São Paulo; e 4 com contaminação da água e da flora, tendo registro nas RAs de Marília, Ribeirão Preto e RM de São Paulo.

Mapa 14: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram Água; Água e Ar; Água e Solo, e Água, Ar e Solo, no período de 1998 – 2009



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Mapa 15: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram: Água, Fauna e Solo; Água, Ar, Fauna e Solo; Água, Ar, Fauna, Flora e Solo; e Água e Flora, no período de 1998 – 2009



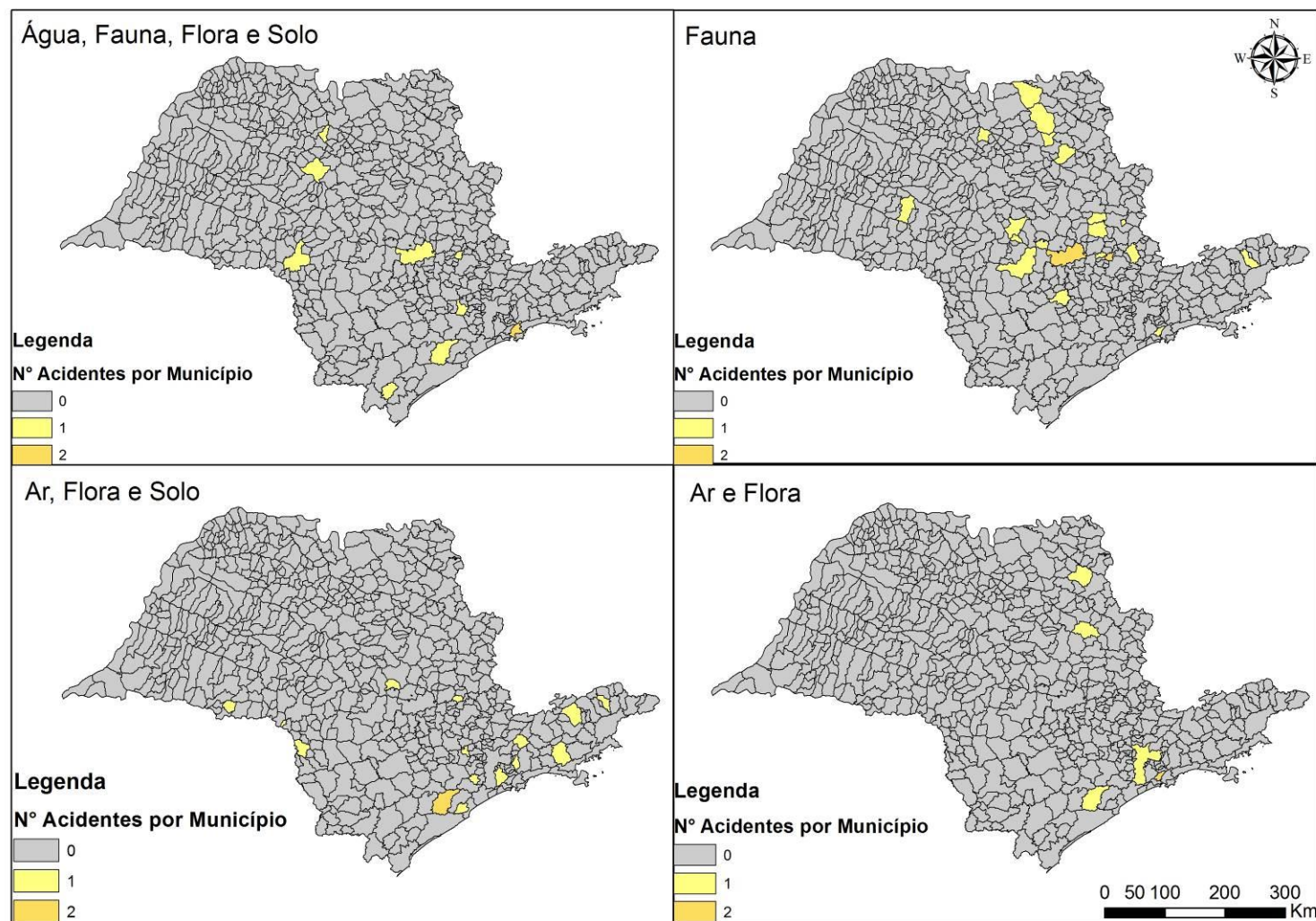
Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

De acordo com os dados do SIEQ, para os meios atingidos em acidentes com produtos químicos, foram registrados 10 acidentes com contaminação da água, da fauna, da flora e do solo, tendo registro nas RAs de Campinas, Marília, Registro, Santos, São José do Rio Preto e Sorocaba; 16 com contaminação do ar, da flora e do solo, tendo registro nas RAs de Campinas, Marília, Registro, São José dos Campos, Sorocaba e RM de São Paulo; 22 com contaminação da fauna, tendo registro nas RAs de Barretos, Bauru, Campinas, Franca, Marília, Ribeirão Preto, Santos, São José dos Campos, São José do Rio Preto e Sorocaba; e 6 com contaminação do ar e da flora, tendo registro nas RAs Central, Franca, Registro, Santos e RM de São Paulo. Conforme Mapa 16.

De acordo com os dados do SIEQ, para os meios atingidos em acidentes com produtos químicos, foram registrados 337 acidentes que contaminaram o ar, tendo registro em todas as regiões paulistas, exceto a RA de Araçatuba; 522 que contaminaram o ar e o solo, tendo registro em todas as regiões paulistas; 530 com contaminação do solo, tendo registro em todas as regiões paulistas; e 42 que contaminaram a água e a fauna, tendo registro nas RAs de Araçatuba, Campinas, Central, Franca, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, Santos, São José dos Campos, São José do Rio Preto, Sorocaba e RM de São Paulo. Conforme Mapa 17.

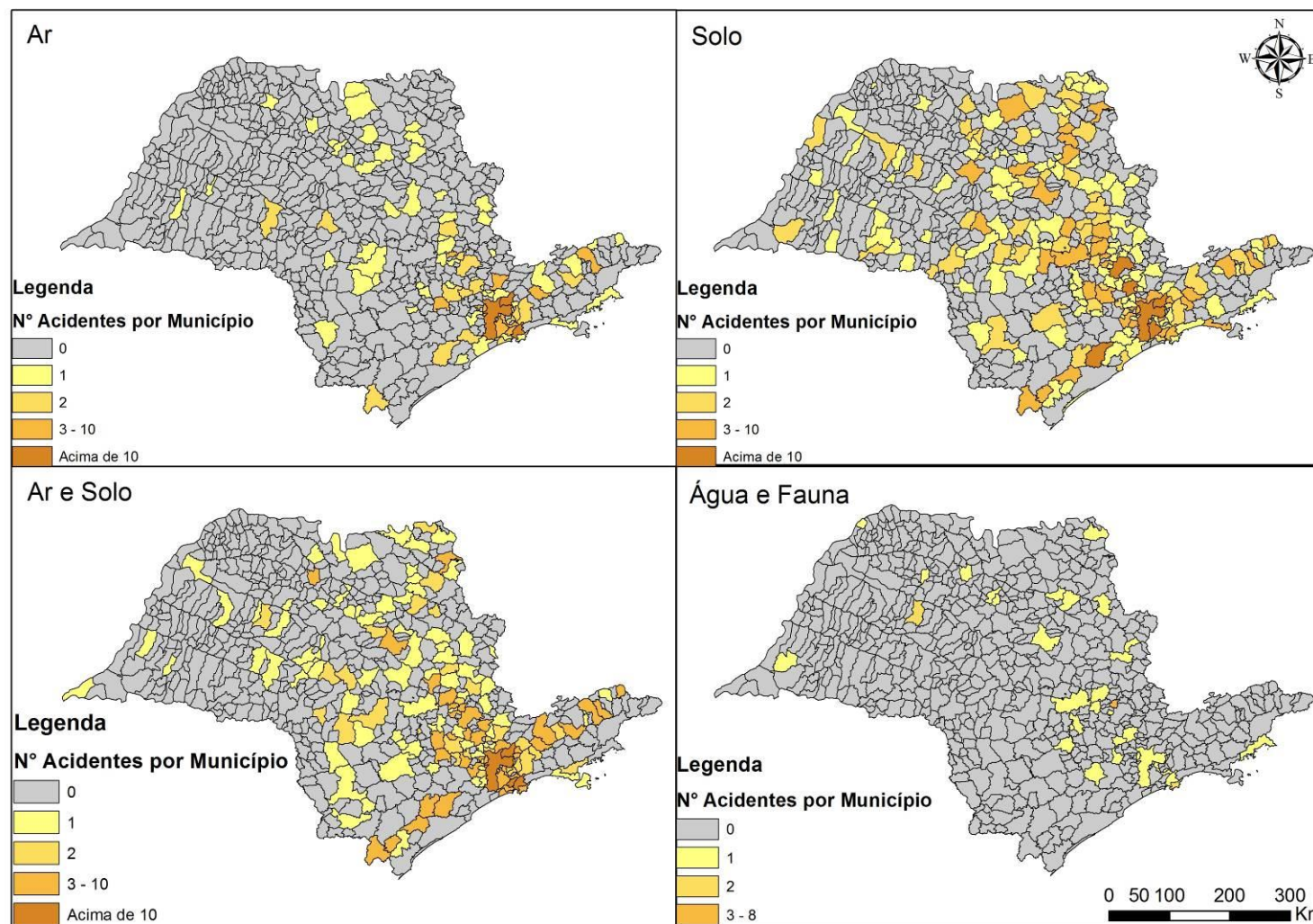
Os acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1998-2009, que apresentaram contaminação do ar, fauna e flora; ar, fauna, flora e solo; flora; e solo, flora e fauna com a seguinte distribuição espacial, conforme o Mapa 18. De acordo com os dados do SIEQ, para os meios atingidos em acidentes com produtos químicos, foi registrado 1 acidente que contaminou o ar, a fauna e a flora na RA de Registro; 2 com contaminação do ar, fauna, flora e solo na RA de Campinas; 3 com contaminação da flora, tendo registro nas RAs de Campinas, Registro e RM de São Paulo; e 1 que contaminou o solo, flora e fauna na RA de Registro.

Mapa 16: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram: Água, Fauna, Flora e Solo; Ar, Flora e Solo; Fauna; e Ar e Flora, no período de 1998 – 2009



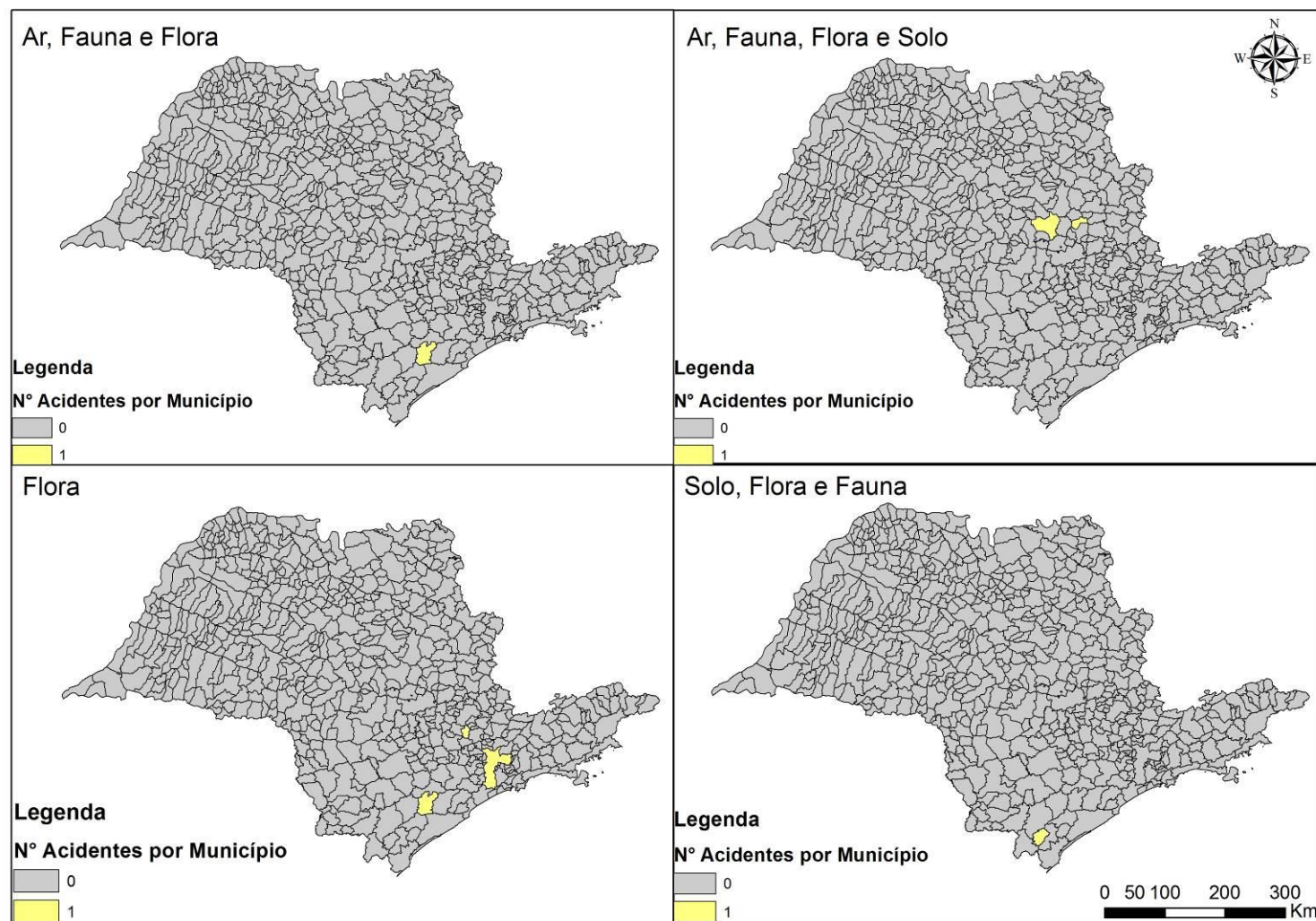
Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Mapa 17: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram: Ar; Ar e Solo; Solo; e Água e Fauna, no período de 1998 – 2009



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Mapa 18: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram: Ar, Fauna e Flora; Ar,Fauna, Flora e Solo; Flora;e Solo, Flora e Fauna, no período de 1998 – 2009



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

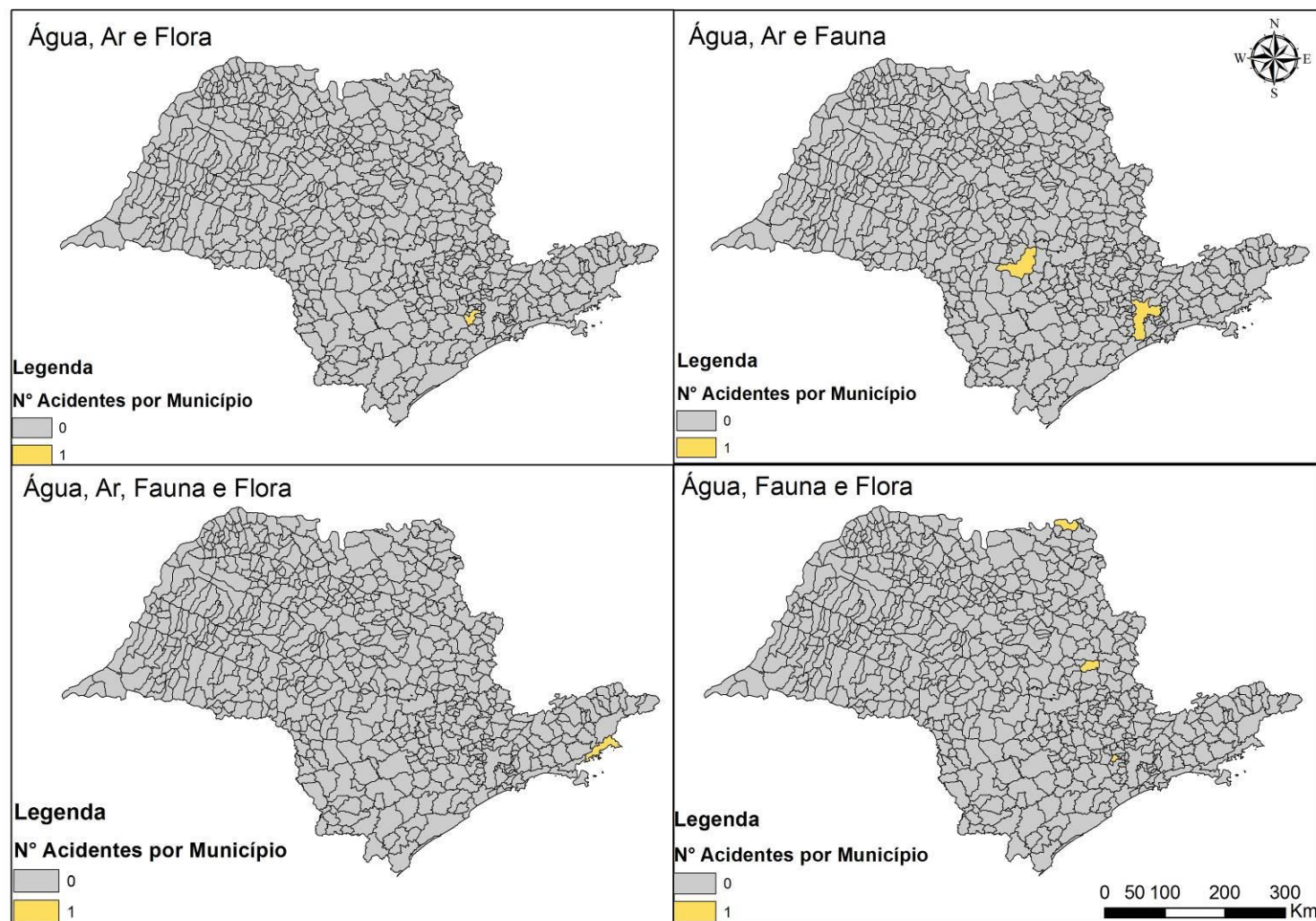
Os acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1998-2009, que apresentaram contaminação da água, ar e flora; água, ar e fauna; água, ar, fauna e flora; e água, fauna e flora encontram-se no Mapa 19.

De acordo com os dados do SIEQ, para os meios atingidos em acidentes com produtos químicos, foi registrado 1 acidente com contaminação da água, do ar e da flora na RM de São Paulo; 2 com contaminação da água, ar e fauna, tendo registro na RA de Sorocaba e na RM de São Paulo; 1 com contaminação da água, do ar, da fauna e da flora na RA de São José dos Campos; e 3 com contaminação da água, da fauna e da flora, tendo registro nas RAs de Campinas, Franca e RM de São Paulo.

Os acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1998-2009, com contaminação da água, flora e solo; solo e flora; água, ar, flora e solo; e solo, ar e fauna, constam no Mapa 20.

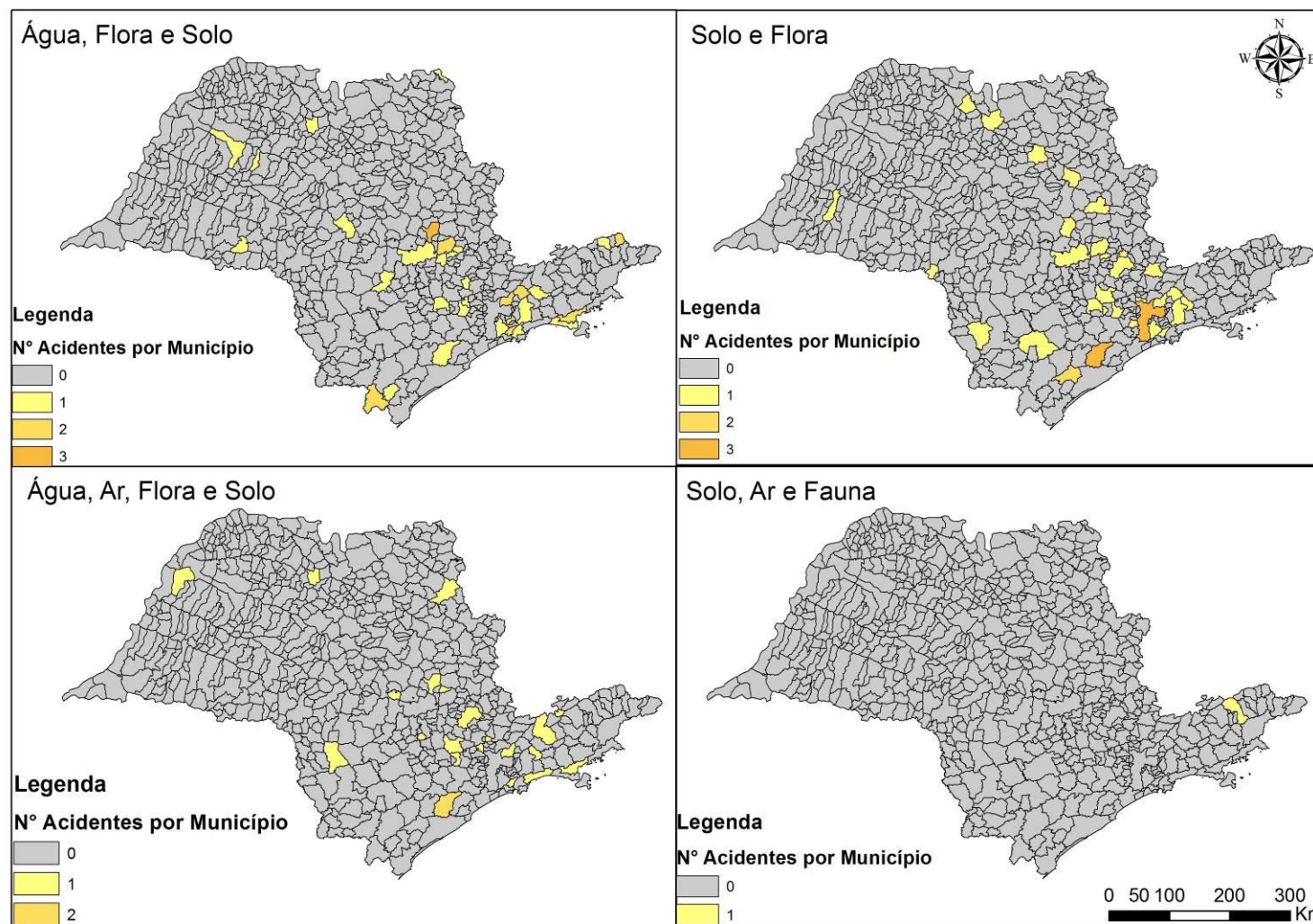
De acordo com os dados do SIEQ, para os meios atingidos em acidentes com produtos químicos, foram registrados 42 acidentes que contaminaram a água, a flora e o solo, tendo registro nas RAs de Araçatuba, Bauru, Campinas, Franca, Marília, Registro, Santos, São José dos Campos, São José do Rio Preto, Sorocaba e RM de São Paulo; 37 com contaminação do solo e da flora, tendo registro nas RAs de Barretos, Campinas, Marília, Presidente Prudente, Registro, Ribeirão Preto, Santos, São José do Rio Preto, Sorocaba e RM de São Paulo; 22 que contaminaram a água, o ar, a flora e o solo, tendo registro nas RAs de Araçatuba, Campinas, Registro, Ribeirão Preto, Santos, São José dos Campos, São José do Rio Preto, Sorocaba e RM de São Paulo; e 1 com contaminação do solo, do ar e da fauna na RA de São José dos Campos.

Mapa 19: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram Água, Ar e Flora; Água, Ar e Fauna; Água, Ar, Fauna e Flora; e Água, Fauna e Flora, no período de 1998 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

Mapa 20: Acidentes Químicos ocorridos no estado de São Paulo, os quais atingiram: Água, Flora e Solo; Solo e Flora; Água, Ar, Flora e Solo; e Solo, Ar e Fauna, no período de 1998 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

As contaminações de solo, água, ar, fauna e flora foram registradas em 194 municípios paulistas, lembrando que, segundo Souza (2013), são 177 municípios do estado de São Paulo que apresentaram produção química no estado, no período de 1980 – 2009. O “efeito bumerangue” no caso das contaminações ambientais é evidente, uma vez que a contaminação da água em um determinado município pode comprometer todo o rio, ao longo de vários municípios.

Nesse caso, a relação da contaminação por produtos químicos atrela-se a primeira e segunda tese de Beck (2011) sobre a “sociedade de risco”.

A contaminação por produtos químicos afetando o meio ambiente e a vida humana, assim como a distribuição desses efeitos devidos aos poluentes e toxinas, refere-se à primeira tese de Beck (2011), de como os riscos são provocados pela produção industrial. Esses riscos possuem efeitos de curto e longo prazo, devido aos poluentes que foram depositados nas águas e nos solos, e também, emitidos no ar.

A contaminação dos meios por acidentes com produtos químicos em municípios que não apresentam VTIQ refere-se à segunda tese de Beck (2011), podendo ser considerados como situações sociais de ameaça, devido à distribuição e incremento dos riscos. Os riscos são vinculados, e ao mesmo tempo desvinculados, espacialmente, podendo ter um alcance universal. No caso da contaminação em municípios que não apresentam VTIQ, merece salientar como esses acidentes são imprevisíveis e como são incertos os complexos caminhos de seus efeitos nocivos.

Conforme Beck (2011), os riscos são ocasionalmente direcionados a uma perspectiva que difere da relação espacial e temporal, tendo a causalidade dos riscos como incerto, tornando os riscos invisíveis, até o ponto que seus efeitos negativos atingem a sociedade. Muitos municípios que, além de registrarem acidentes com produtos químicos, também apresentaram contaminação dos meios, mesmo não possuindo VTIQ, demonstrando, também, que essa contaminação pode prejudicar outros municípios, pois ela pode interferir na relação do meio ambiente dos municípios ao em torno.

CAPÍTULO 4: DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DOS ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS OCORRIDOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 1980-2009

O Estado de São Paulo subdivide-se em 645 municípios, distribuídos em 14 Regiões Administrativas: de Araçatuba, Barretos, Bauru, Central, Campinas, Franca, Marília, Presidente Prudente, Registro, Ribeirão Preto, Santos, São José dos Campos, São José do Rio Preto e Sorocaba, e três regiões metropolitanas: de São Paulo, da Baixada Santista (que tem a conformação espacial da RA de Santos) e de Campinas (contida na RA com o mesmo nome). De acordo com o Mapa 21, verificam-se as Regiões Administrativas de São Paulo e a Região Metropolitana de São Paulo.

Os acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980 – 2009 tiveram a seguinte distribuição entre as Regiões Administrativas Paulistas e a Região Metropolitana de São Paulo, de acordo com a Tabela 33.

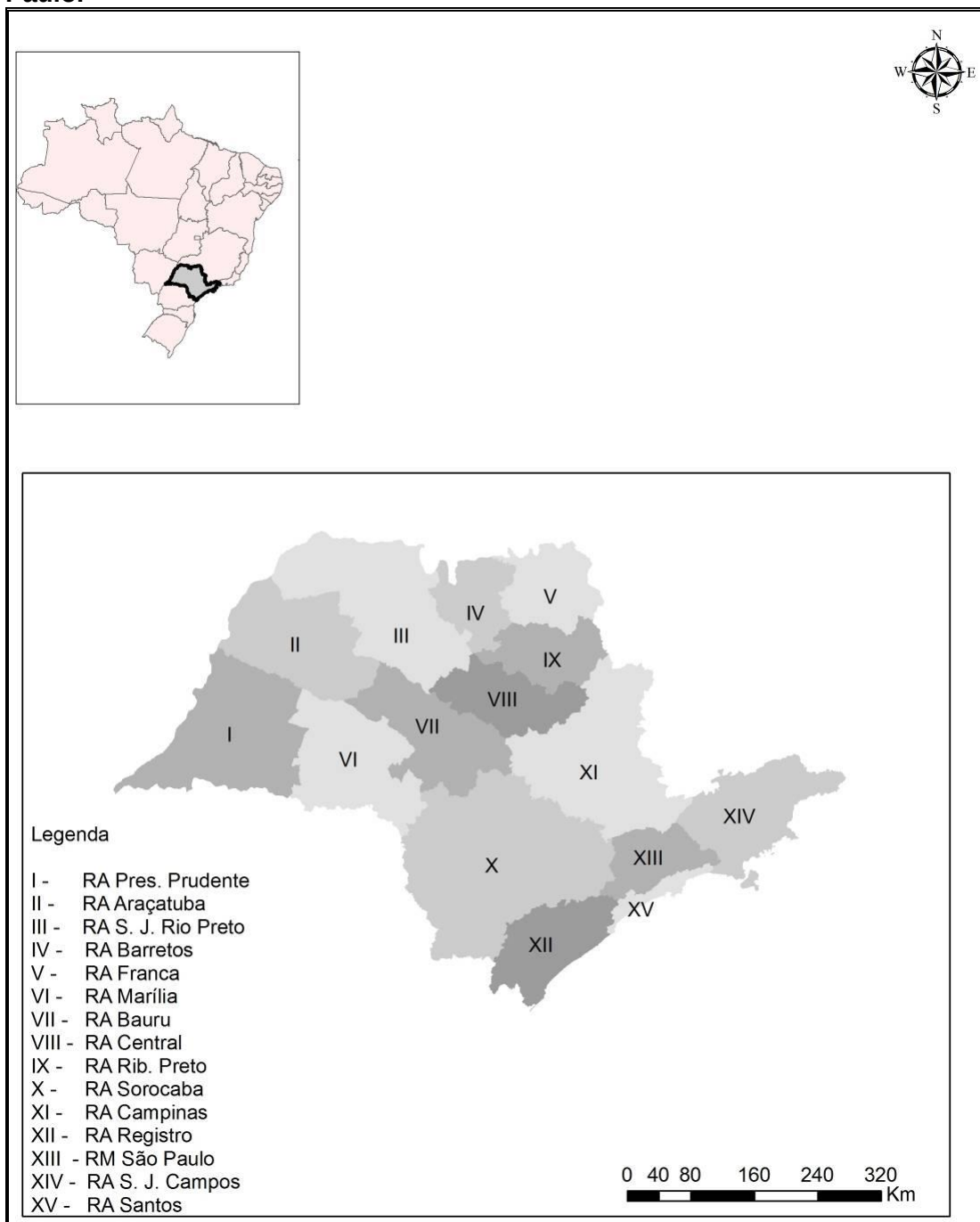
Tabela 33: Total de Acidentes Químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009.

Regiões	Número de Registros	Percentual
Região Metropolitana de São Paulo	4043	50,50%
Região Administrativa de Campinas	953	11,90%
Região Administrativa de Santos	745	9,30%
Região Administrativa de São José dos Campos	644	8%
Região Administrativa de Sorocaba	406	5,10%
Região Administrativa de Registro	289	3,60%
Região Administrativa de Franca	168	2,10%
Região Administrativa Central	135	1,7%
Região Administrativa de São José do Rio Preto	131	1,60%
Região Administrativa de Ribeirão Preto	129	1,60%
Região Administrativa de Bauru	120	1,50%
Região Administrativa de Marília	99	1,30%
Região Administrativa de Araçatuba	53	0,7%
Região Administrativa de Barretos	45	0,60%
Região Administrativa de Presidente Prudente	43	0,50%
Total	8.003	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com a tabela 33 nota-se que as regiões que apresentaram maior número de acidentes com produtos químicos foram: Região Metropolitana de São Paulo e as Regiões Administrativas de Campinas, Santos, São José dos Campos e Sorocaba, responsáveis por 84,8% do total de acidentes químicos no estado de São Paulo no período analisado.

Mapa 21: Região Metropolitana de São Paulo e Regiões Administrativas de São Paulo.



Organização: Angélica Vieira de Souza, 2016.

4.1 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo

A Região Metropolitana de São Paulo - RMSP é formada por 39 municípios, abrangendo uma área de 8.051 Km² representando 3,2% do território paulista.

De acordo com o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado, a RMSP é considerada a principal aglomeração urbana da América do Sul. O Produto Interno Bruto (PIB) da RMSP representa cerca de 60% do PIB total do estado de São Paulo e 52% das indústrias paulistas concentram-se nessa região.

A Região Metropolitana de São Paulo apresentou-se como a 1ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, totalizando 50,5% do total registrado no estado. Eles representam 29,7% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme tabela a 34.

Tabela 34: Acidentes com produtos químicos por Atividades, na Região Metropolitana de São Paulo, no período de 1980-2009.

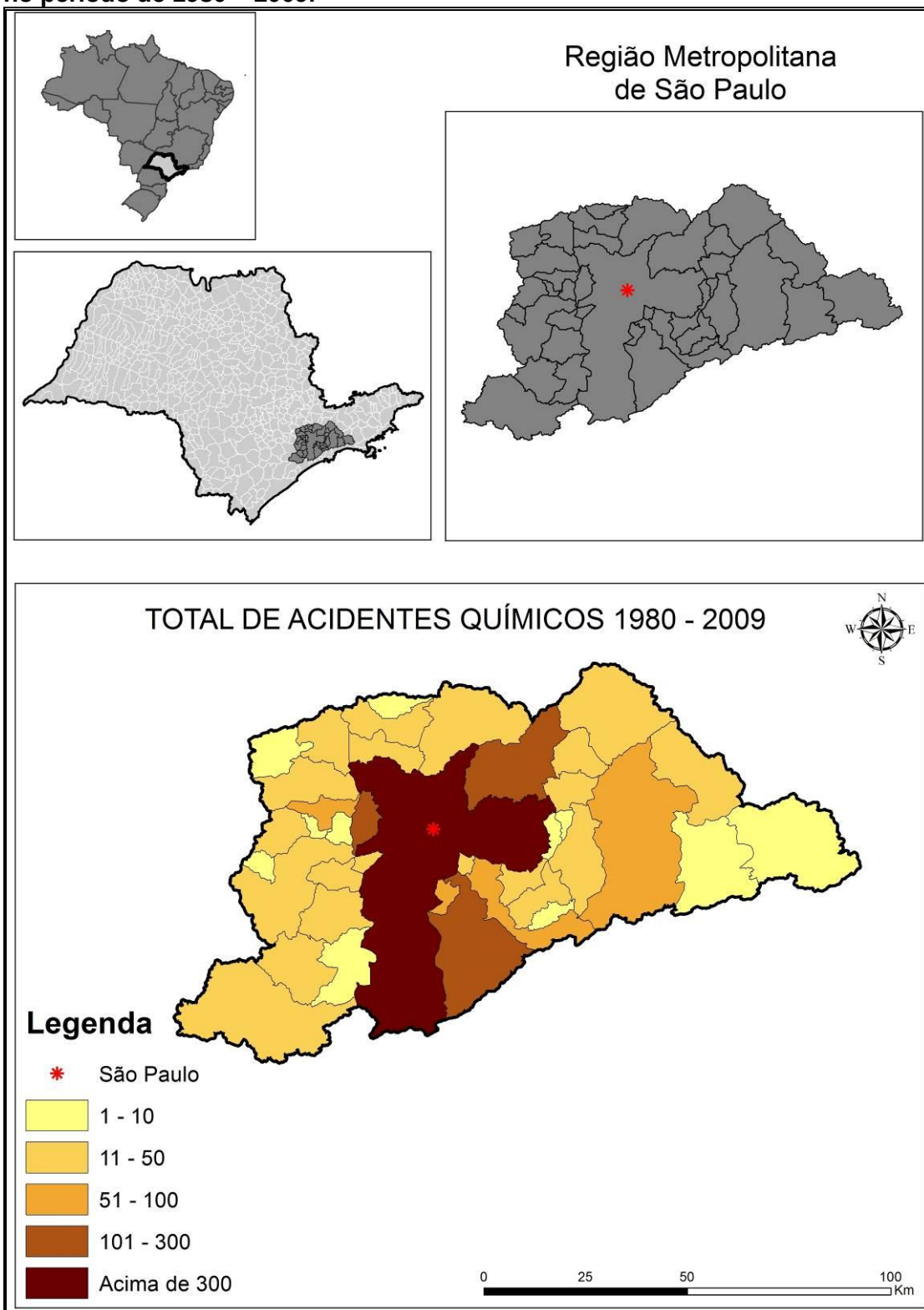
Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	101	2,50%
Descarte	247	6,10%
Indústria	293	7,20%
Mancha Órfã	01	0,02%
Postos e Sistema	566	14%
Transporte Ferroviário	08	0,20%
Transporte por Duto	159	4%
Transporte Rodoviário	1.030	25,48%
Outras	723	17,90%
Nada Constatado	397	9,80%
Não Identificada	518	12,80%
Total	4.043	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.

Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com a tabela 34, são preocupantes os números de registros de acidentes com produtos químicos que não tiveram as atividades relacionadas, indicando 30,7% dos acidentes representados nas atividades “outras”, “nada constatado” e “não identificada”. Conforme Mapa o 22 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo, no período de 1980-2009.

Mapa 22: Acidentes químicos ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com Souza (2013), no período de 1980 – 2009, a Região Metropolitana de São Paulo apresentou um aumento de 61% no valor de transformação industrial química. A RMSP registrou participação de 79,5% dos municípios com produção química, e exatamente 31 municípios da RMSP apresentaram VTIQ.

O efeito provocado pelos riscos industriais e tecnológicos pode ser verificado na RMSP pelo número de municípios que não possuem VTIQ, mas apresentaram acidentes com produtos químicos e contaminação de meios. Conforme Souza (2013), 31 municípios da RMSP tiveram participação de VTIQ, enquanto que 37 municípios da RMSP registraram acidentes com produtos químicos e contaminação de meios. Constata-se, portanto, que todos os municípios com VTIQ apresentaram acidentes e contaminação de meios, e 6 municípios foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

4.2 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de Campinas

A Região Administrativa de Campinas - RAC é formada por 90 municípios, abrangendo uma área de 27.079 Km² representando 10,9% do território paulista.

De acordo com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, essa região apresenta diversificada estrutura industrial, com indústrias de pequeno, médio e grande porte, como a REPLAN da Petrobras e o complexo químico e petroquímico, no município de Paulínia.

A RAC contribui com 27% do valor adicionado fiscal da indústria paulista, com destaque para os seguintes ramos industriais: 66,7% - máquinas para escritório; 49,5% - materiais eletrônicos; 45,2% - têxtil; 42% - combustíveis; 41,5% - papel e celulose; 38,1% - bebidas; 34,6% - produtos de minerais não metálicos; 33,1% - eletrodomésticos; 29,1% - máquinas e equipamentos; 25,9% - produtos de material plástico; 25% - materiais de transporte; 23,9% - artigos de borracha; 27,7% - produtos químicos e 22,5% - produtos

farmacêuticos (RACAMP – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2011).

A RAC destacou-se como a 2ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009. Esses acidentes, nas atividades de transporte, representaram 66,5% do total, conforme a tabela 35.

Tabela 35: Acidentes com produtos químicos por Atividades, na Região Administrativa de Campinas, no período de 1980-2009

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	9	1%
Descarte	35	3,70%
Indústria	76	8%
Postos e Sistema	49	5,10%
Transporte Ferroviário	19	2%
Transporte por Duto	12	1,20%
Transporte Rodoviário	603	63,30%
Outras	50	5,20%
Nada Constatado	09	1%
Não Identificada	91	9,50%
Total	953	100,0%

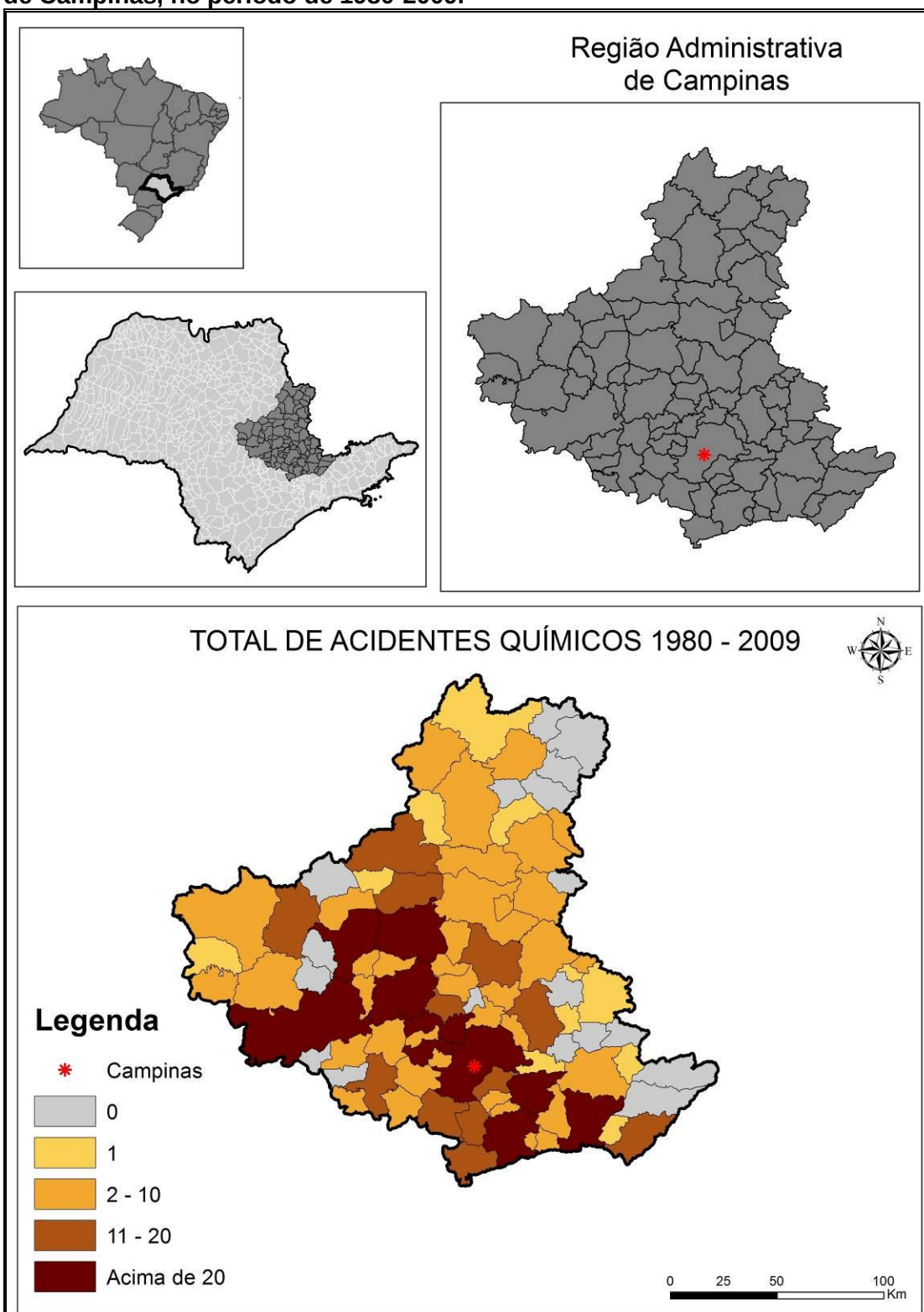
Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

Conforme Souza (2013), no período de 1980 – 2009, a Região Administrativa de Campinas registrou um aumento de 31% no valor adicionado fiscal da indústria química. A RAC apresentou participação de 53% dos municípios com produção química.

De acordo com a participação de cada setor industrial da Região Administrativa de Campinas, nota-se elevada participação industrial de ramos industriais que utilizam produtos químicos em sua produção, pois 13% dos acidentes com produtos químicos ocorreram nas atividades industriais e, também, devido à importância da estrutura rodoviária e ferroviária para integração do estado, observa-se elevado número de acidentes nas atividades de transportes, sendo 63% dos registros no período de 1980-2009.

No Mapa 23 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de Campinas, no período de 1980-2009.

Mapa 23: Acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de Campinas, no período de 1980-2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

Ao analisar os registros de acidentes com produtos químicos com contaminação de meios, verificou-se que houve 63 acidentes com

contaminação de meios na RAC, contaminando 62 municípios que compõem a região. Mas, conforme Souza (2013), apenas 50 municípios da RAC apresentam participação de VTIQ. Desses municípios com VTIQ, apenas 42 tiveram contaminação de meio, constatando-se, portanto, que 20 foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

4.3 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de Santos

A Região Administrativa de Santos é formada por 9 municípios. A RA de Santos contribui com 3,3% do valor adicionado fiscal da indústria paulista, com destaque para os seguintes ramos industriais: metalurgia básica com representação de 19,1%, combustíveis com representação de 14,3%, reciclagem com representação de 7,8% e produtos químicos com representação de 7,7% do total estadual (RASANTOS – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2011).

No município de Cubatão localiza-se a Refinaria Presidente Bernardes, Polo químico, petroquímico e siderúrgico. A RA de Santos apresentou-se como a 3ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009. Eles representam 59,2% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme Tabela a 36.

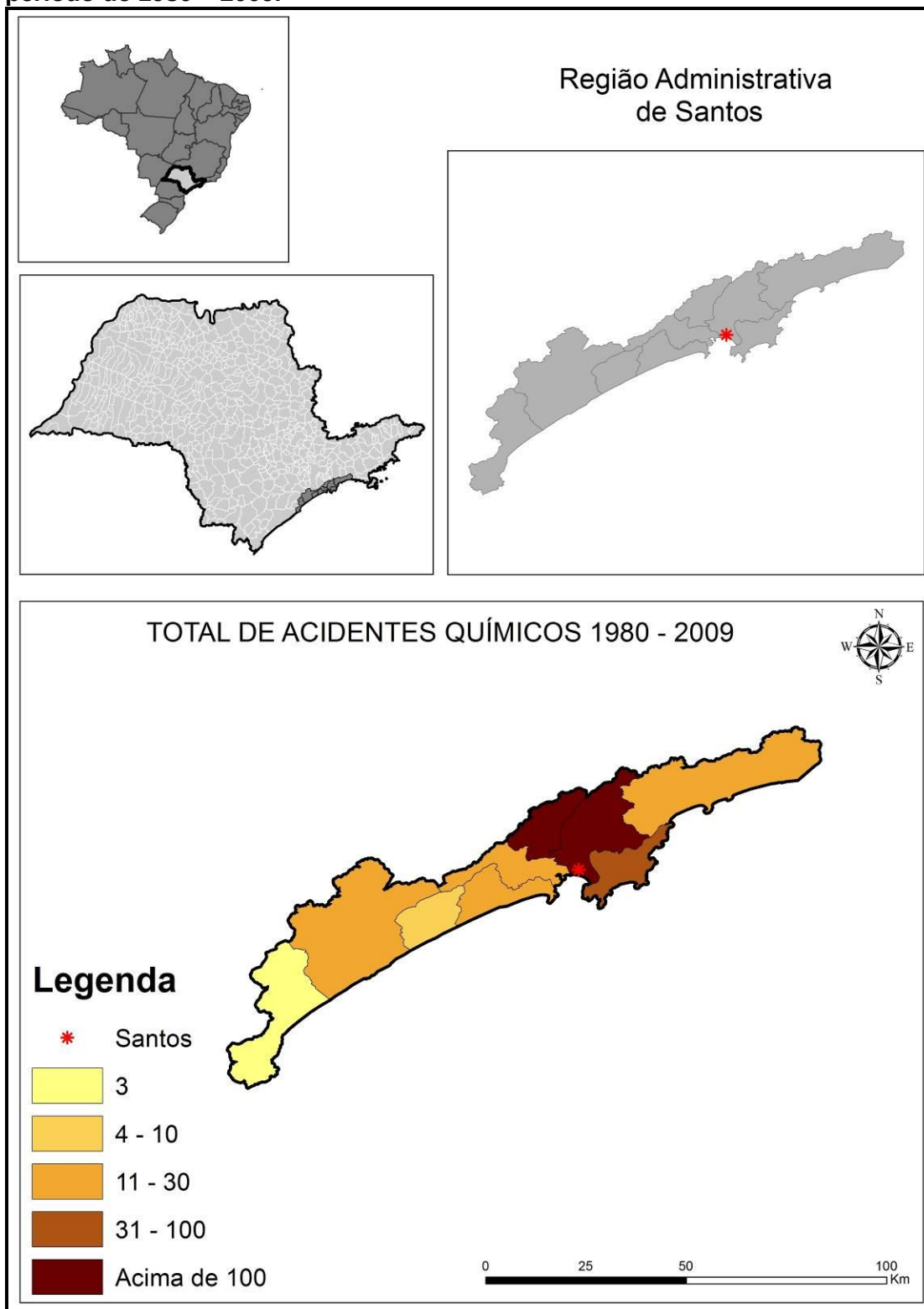
Tabela 36: Acidentes com produtos químicos por Atividades, na Região Administrativa de Santos, no período de 1980-2009

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	37	5%
Descarte	16	2,10%
Indústria	56	7,50%
Mancha Órfã	42	5,60%
Postos e Sistema	36	4,8%
Transporte Aquaviário	198	26,60%
Transporte Ferroviário	08	1%
Transporte por Duto	25	3,30%
Transporte Rodoviário	211	28,30%
Outras	39	5,20%
Nada Constatado	22	3%
Não Identificada	55	7,40%
Total	745	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com o Mapa 24 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, na Região Administrativa de Santos.

Mapa 24: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Santos, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com Souza (2013), no período de 1980 – 2009, a Região Administrativa de Santos apresentou diminuição de 37% no valor adicionado fiscal da indústria química. A Região Administrativa de Santos detinha a participação de 55% dos municípios com produção química.

Conforme a participação de cada setor industrial da Região Administrativa de Santos observa-se elevada participação industrial de ramos industriais que utilizam produtos químicos em sua produção, pois 15% dos acidentes com produtos químicos ocorreram nas atividades industriais, e também devido à importância da estrutura rodoviária, ferroviária, aquaviária e por duto, para integração do estado ao Porto de Santos, onde se observa elevado número de acidentes nas atividades de transportes, sendo 59% dos registros no período de 1980-2009.

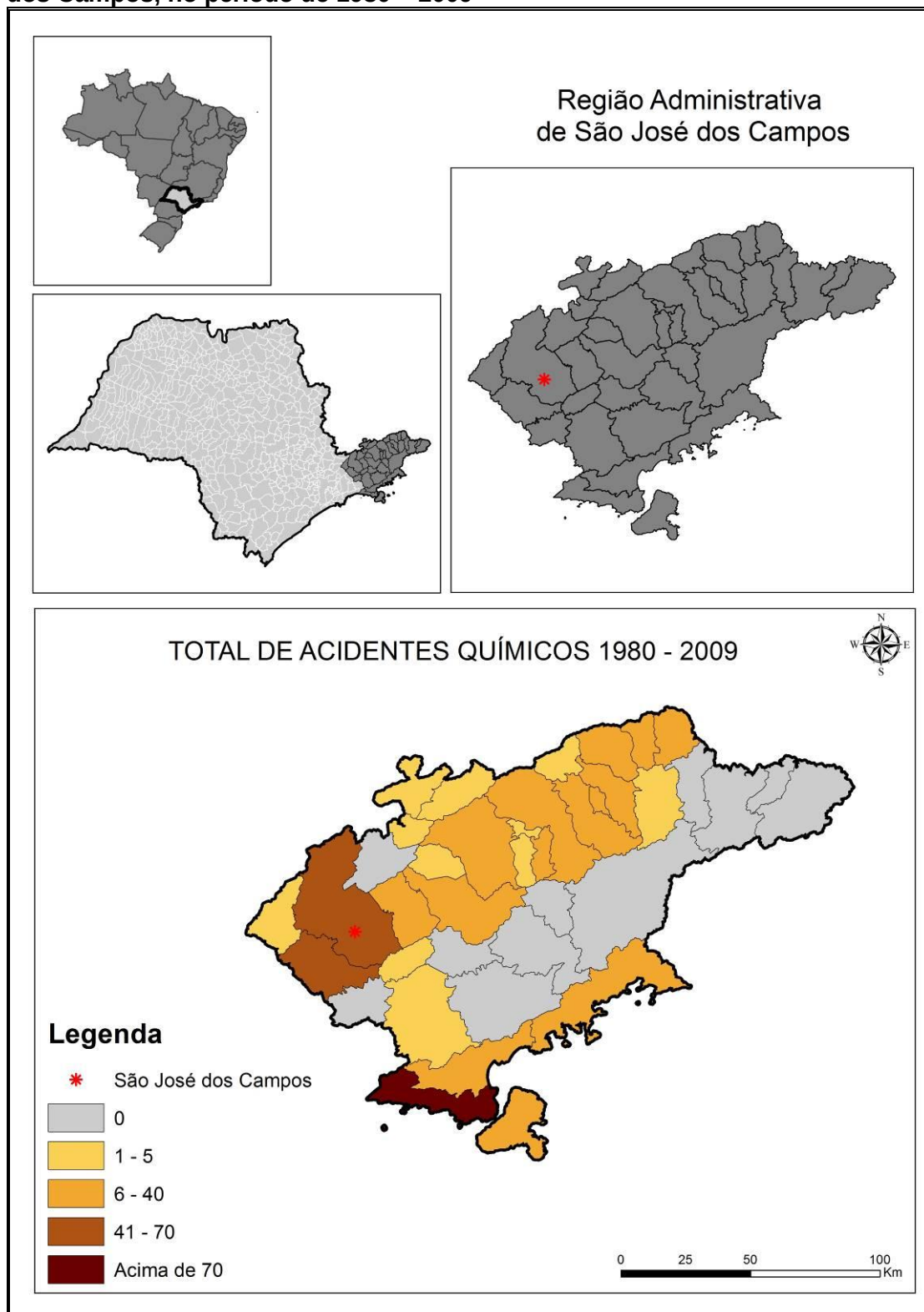
A RA de Santos apresentou 9 acidentes com contaminação de meios, atingindo 9 municípios que compõem a região, mas segundo Souza (2013), apenas 5 municípios da RA de Santos possui participação de VTIQ. Verificando, portanto, que 4 municípios foram contaminados sem registrarem VTIQ.

4.4 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de São José dos Campos

A Região Administrativa de São José dos Campos - RASJC localiza-se no noroeste do estado de São Paulo, tem uma área de 16.268 km² representando 6,5% do território paulista, abrangendo 39 municípios.

Ela contribui com 9,1% do valor adicionado fiscal da indústria paulista, com destaque para os seguintes ramos industriais: 20,2% - metalurgia básica; 18,3% - bebidas; 17,8% - material de transporte; 17,5% - combustíveis; 14,6% - máquinas de escritório; 9,6% - minerais não metálicos; 8,3% - papel e celulose; 7,3% - produtos de metal; 6,9% - material eletrônico; 6,3% - produtos químicos; e 5,1% - têxtil do total estadual. De acordo com o Mapa 25 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de São José dos Campos, no período de 1980-2009.

Mapa 25: Acidentes Químicos, ocorridos na Região Administrativa de São José dos Campos, no período de 1980 – 2009



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

A Região Administrativa de São José dos Campos apresentou-se como a 4ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009. Eles representam 68,8% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a tabela 37.

Tabela 37: Acidentes com produtos químicos por Atividades, na Região Administrativa de São José dos Campos, no período de 1980-2009

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	42	6,50%
Descarte	10	1,60%
Indústria	30	4,70%
Mancha Órfã	39	6%
Postos e Sistema	16	2,50%
Transporte Aquaviário	170	26,40%
Transporte Ferroviário	02	0,30%
Transporte por Duto	15	2,30%
Transporte Rodoviário	256	39,80%
Outras	25	3,90%
Nada Constatado	08	1,20%
Não Identificada	31	4,80%
Total	644	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

Segundo Souza (2013), no período de 1980 – 2009, a Região Administrativa de São José dos Campos registrou um aumento de 33% no valor adicionado fiscal da indústria química. A RASJC contava com participação de 26% dos municípios com produção química.

Analisando a participação de cada setor industrial da RASJC nota-se elevada participação industrial de ramos industriais que utilizam produtos químicos em sua produção, pois 13% dos acidentes com produtos químicos ocorreram nas atividades industriais, observando elevado número de acidentes nas atividades de transportes, sendo 69% dos registros no período de 1980-2009.

Ao verificar os registros de acidentes com contaminação de meios, constatou-se que houve 24 acidentes, contaminando 21 municípios que compõem a RASJC. Segundo Souza (2013), apenas 11 municípios da RASJC apresentam participação de VTIQ, e desses, apenas 10 tiveram contaminação

de meios. Resultando, portanto, que 11 municípios foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

4.5 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de Sorocaba

A Região Administrativa de Sorocaba abrange uma área de 41.077 km² representando 16,5% do território paulista, sendo formada por 79 municípios.

A RA de Sorocaba possui importantes rodovias, interligando a região ao restante do estado. A rede ferroviária é administrada pela Ferrobán, ligando a Região à Capital e ao Porto de Santos (RASOR – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2012).

A RA de Sorocaba contribui com 5,3% do valor adicionado fiscal da indústria paulista, com destaque para os seguintes ramos industriais: 49,2% - madeira; metalurgia básica – 32%, agropecuária – 15,9%, indústria diversa – 12,4%, indústria extrativa – 11,2%, produtos minerais não metálicos – 10,5% e bebidas 10,3% (RASOR – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2012).

Ela destacou-se como a 5ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009. Eles representam 71,6% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a tabela 38.

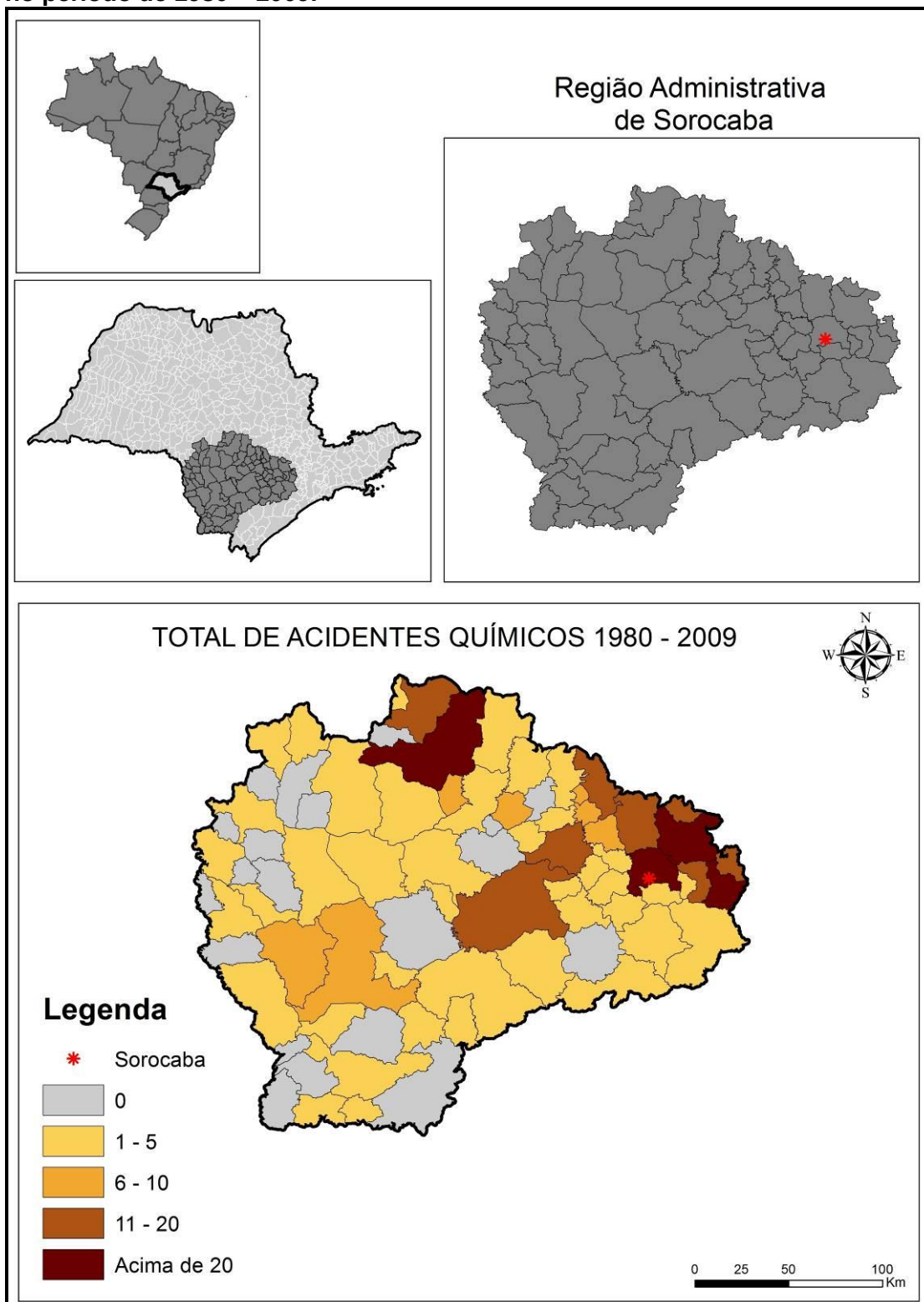
Tabela 38: Acidentes com produtos químicos por Atividades na Região Administrativa de Sorocaba, no período de 1980-2009.

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	08	2%
Descarte	10	2,50%
Indústria	40	9,90%
Postos e Sistema	17	4,20%
Transporte Ferroviário	18	4,40%
Transporte por Duto	02	0,50%
Transporte Rodoviário	271	66,70%
Outras	11	2,70%
Não Identificada	29	7,10%
Total	406	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com o Mapa 26, verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos na Região Administrativa de Sorocaba.

Mapa 26: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Sorocaba, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com Souza (2013), no período de 1980 – 2009, a RA de Sorocaba apresentou um aumento de 464% no valor adicionado fiscal da indústria química. A Ela contava com participação de 33% dos municípios com produção química.

Considerando a participação de cada setor industrial da RA de Sorocaba nota-se pequena participação de ramos industriais que utilizam produtos químicos em sua produção, pois 14% dos acidentes com produtos químicos ocorreram nas atividades industriais, e também, devido à importância da estrutura rodoviária e ferroviária para integração do estado, observa-se elevado número de acidentes nas atividades de transportes, sendo 72% dos registros no período de 1980-2009.

O efeito provocado pelos riscos industriais e tecnológicos pode ser verificado na RA de Sorocaba pelo número de municípios que não possuem VTIQ, mas apresentaram acidentes com produtos químicos e contaminação de meios. Conforme Souza (2013), 26 municípios da referida RA tiveram participação de VTIQ, enquanto que 39 registraram acidentes com produtos químicos e contaminação de meios. Desses municípios com VTIQ, apenas 20 tiveram contaminação de meio, constatando que 19 foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

4.6 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de Registro.

A Região Administrativa de Registro localiza-se no sudeste do estado de São Paulo, abrange uma área de 12.129 km² representando 4,9% do território paulista, sendo formada por 14 municípios.

De acordo com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, a estrutura industrial da RA de Registro é composta por poucos ramos industriais, com destaque para os gêneros de produção alimentícia atrelada à produção agrícola, produtos químicos, minerais não metálicos e metalurgia básica. A produção industrial da Região concentra-se em 4 municípios, sendo que o de Cajati, produz alimentos e quase toda a produção química regional, enquanto os municípios de Jacupiranga, Iguape e Registro

produzem minerais não metálicos (RAREG – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2012).

A RA de Registro evidenciou-se como a 6ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009. Eles representam 96,5% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a tabela 39.

Tabela 39: Acidentes com produtos químicos por Atividades na Região Administrativa de Registro, no período de 1980-2009.

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	01	0,35%
Descarte	01	0,35%
Indústria	01	0,35%
Postos e Sistema	02	0,70%
Transporte Rodoviário	279	96,50%
Outras	01	0,35%
Nada Constatado	01	0,35%
Não Identificada	03	1,05%
Total	289	100%

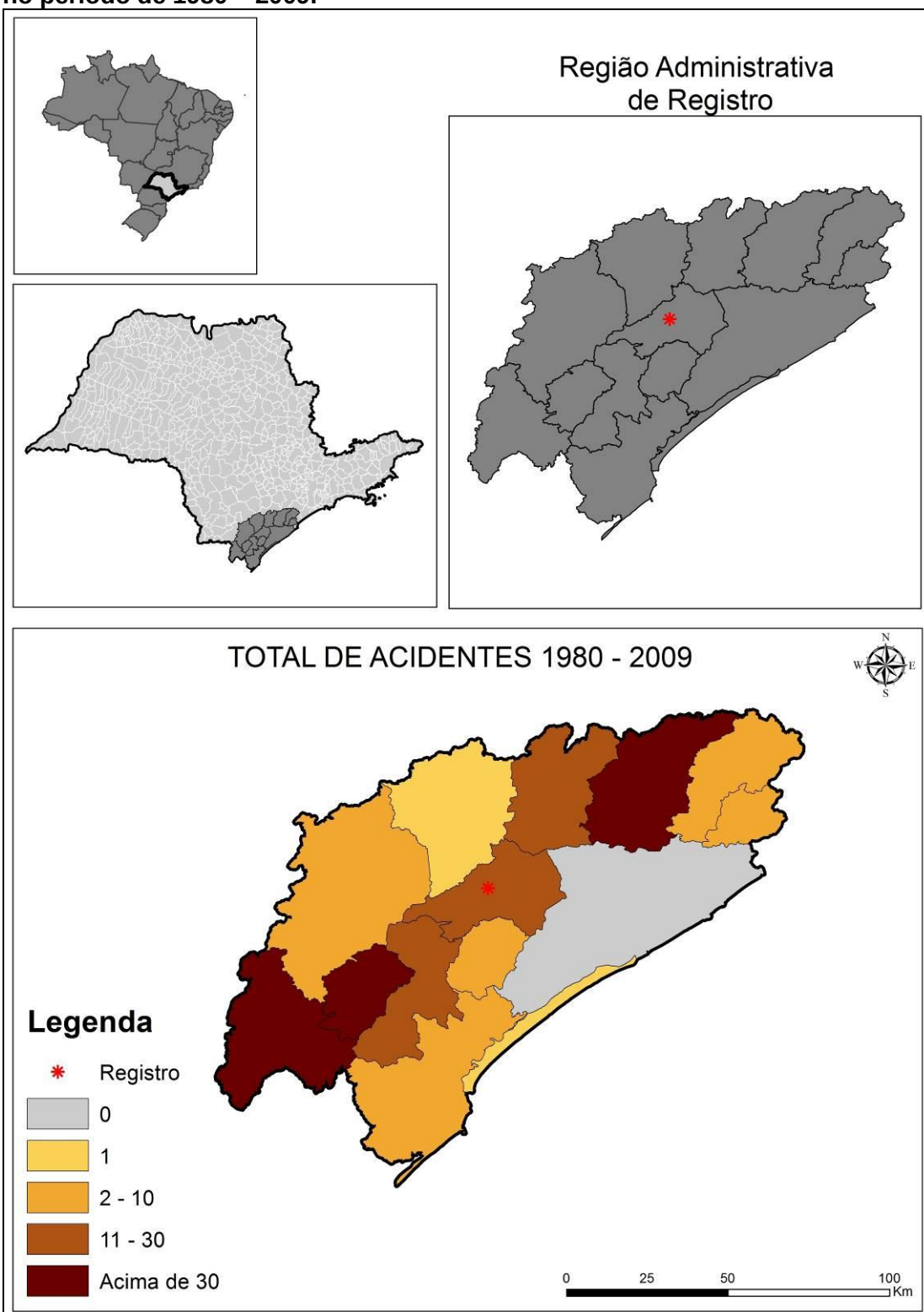
Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

Segundo Souza (2013), no período de 1980 – 2009, a RA de Registro apresentou um aumento de 311% no valor adicionado fiscal da indústria química. Ela contava com participação de 7,14% dos municípios com produção química, além de ter evidenciado um elevado número de acidentes com produtos químicos em relação à inexpressiva atividade industrial regional, evidenciando, assim, a problemática dos acidentes com esses produtos químicos na atividade de transporte rodoviário.

A RA de Registro apresentou 10 acidentes com produtos químicos e contaminação de meios, mas segundo Souza (2013), a região possui apenas 2 municípios com participação de VTIQ. Esses acidentes contaminaram 11 municípios evidenciando o efeito provocando pelos riscos industriais e tecnológicos, pois 9 municípios foram contaminados sem registrarem VTIQ.

De acordo com o Mapa 27 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de Registro, no período de 1980-2009.

Mapa 27: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Registro, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

4.7 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de Franca

A Região Administrativa de Franca localiza-se no norte do estado de São Paulo, abrange uma área de 10.380 km² representando 4,2% do território paulista, sendo formada por 23 municípios.

De acordo com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, o principal segmento industrial da região é o setor de couros e calçados, tendo destaque também, a agroindústria da região, com predomínio do setor alimentício (açúcar, soja, carnes de aves e café).

A RA de Franca contribui com 1,2% do valor adicionado fiscal da indústria paulista, com destaque para os gêneros de couro e calçados - 37,5% e de alimentos - 4,9% do total estadual (RAF – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2012).

Ela apresentou-se como a 7ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009. Eles representam 85% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a tabela 40.

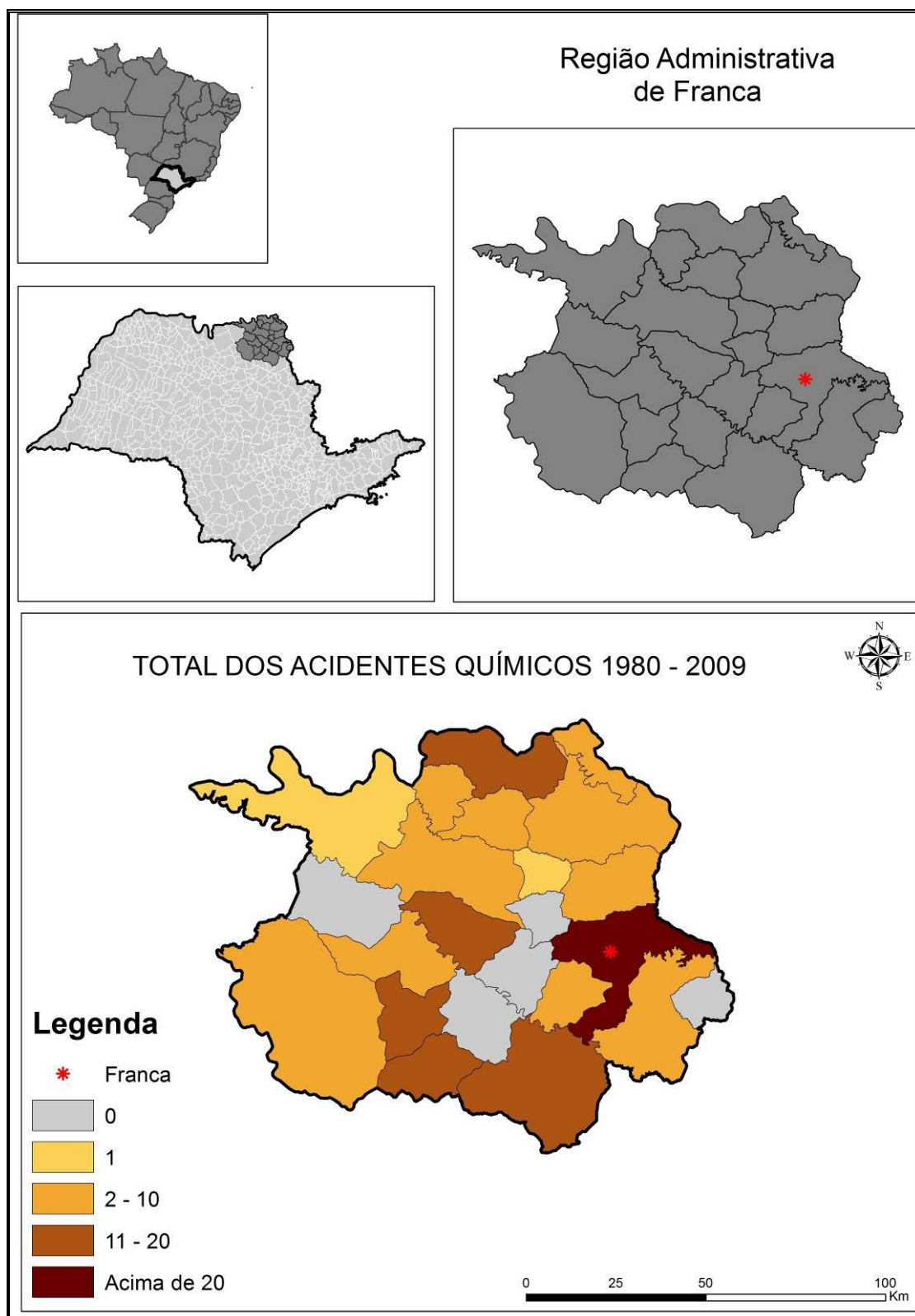
Tabela 40: Acidentes com produtos químicos por Atividades na Região Administrativa Franca, no período de 1980-2009.

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	02	1,20%
Descarte	01	0,60%
Indústria	10	6%
Mancha Órfã	01	0,60%
Postos e Sistemas	01	0,60%
Transporte Ferroviário	03	1,80%
Transporte Rodoviário	140	83,20%
Outras	02	1,20%
Nada Constatado	01	0,60%
Não Identificada	07	4,20%
Total	168	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

No Mapa 28 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de Franca, no período de 1980-2009.

Mapa 28: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Franca, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

Conforme Souza (2013), no período de 1980 – 2009, a RA de Franca registrou um aumento de 884% no valor adicionado fiscal da indústria química. Ela contava com participação de 13% dos municípios com produção química.

Considerando a participação de cada setor industrial da RA de Franca constata-se elevada participação industrial do setor de couro e calçados, o qual utiliza produtos químicos em sua produção. Entretanto, a Região apresenta apenas 8% dos acidentes com esses produtos nas atividades industriais, e elevada representação de acidentes nas atividades de transporte, sendo 85% dos registros no período de 1980-2009.

Com base nos registros de acidentes com contaminação de meios verificou-se que houve 17 acidentes, contaminando 16 municípios que compõem a RA de Franca, sendo que, segundo Souza (2013), apenas 3 apresentam participação de VTIQ. Desses municípios com VTIQ, todos tiveram contaminação de meio. Constata-se, portanto, que 13 foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

4.8 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa Central

A Região Administrativa Central localiza-se no centro do estado de São Paulo, abrange uma área de 11.018 km² representando 4,4% do território paulista, sendo formada por 26 municípios.

De acordo com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, a RA Central é beneficiada por um sistema viário multimodal, composto por rodovias e ferrovias que facilitam as conexões com as outras regiões do estado e o restante do país.

A RA Central contribui com 2,1% do valor adicionado fiscal da indústria paulista, tendo maior participação industrial nos seguintes ramos: eletrodomésticos com representação de 16,5%; indústrias diversas com representação de 10,2%; vestuários e acessórios com representação de 8,2%; produtos alimentícios com representação de 6,7%; e têxtil com representação de 4,8% (RACEN – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2013).

A RA Central apresentou-se como a 8ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009. Eles representam 82,9% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a tabela 41.

Tabela 41: Acidentes com produtos químicos por Atividades na Região Administrativa de Central, no período de 1980-2009.

Atividades	Acidentes	Percentual
Descarte	03	2,25%
Indústria	10	7,40%
Postos e Sistemas	02	1,50%
Transporte Ferroviário	05	3,70%
Transporte Rodoviário	107	79,20%
Outras	01	0,75%
Não Identificada	07	5,20%
Total	135	100%

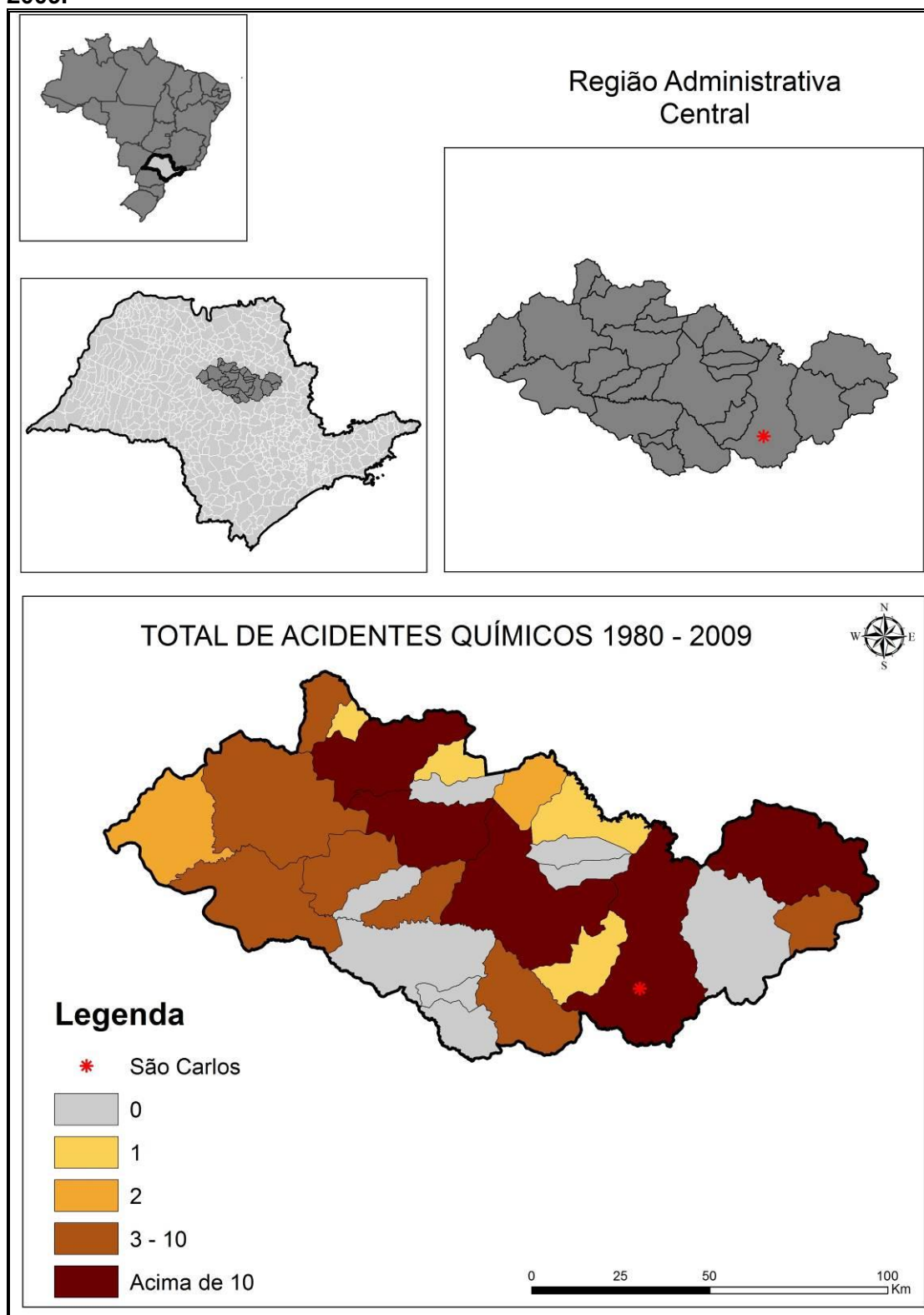
Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

Conforme Souza (2013), no período de 1980 – 2009, na RA Central houve uma diminuição de 19% no valor adicionado fiscal da indústria química. Ela era responsável pela participação de 23% dos municípios com produção química.

Em concordância com a participação de cada setor industrial da RA Central observa-se pequena participação de ramos industriais que utilizam produtos químicos em sua produção, pois 11% dos acidentes com produtos químicos ocorreram nas atividades industriais e, também, devido à importância da estrutura rodoviária e ferroviária para integração do estado, constata-se elevado número de acidentes nas atividades de transportes, sendo 83% dos registros no período de 1980-2009.

De acordo com o Mapa 29 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa Central, no período de 1980-2009.

Mapa 29: Acidentes Químicos ocorridos na Região Central, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com os registros de acidentes com contaminação de meios na RA Central houve 17 acidentes, contaminando 16 municípios que compõem essa região. Porém, segundo Souza (2013), apenas 6 apresentam participação de VTIQ. Desses municípios com VTIQ, apenas 1 não apresentou acidente com contaminação de meio, portanto, 11 municípios foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

4.9 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de São José do Rio Preto

A Região Administrativa de São José do Rio Preto - RASJRP localiza-se no noroeste do estado de São Paulo, abrange uma área de 25.476 km² representando 10,2% do território paulista, sendo formada por 96 municípios.

O local dispõe de infraestrutura logística multimodal, com presença de malha rodoviária, tendo como destaque a Rodovia Washington Luís, ferroviária – ALL América Latina Logística, Malha Norte S.A., aeroportuária e hidroviária.

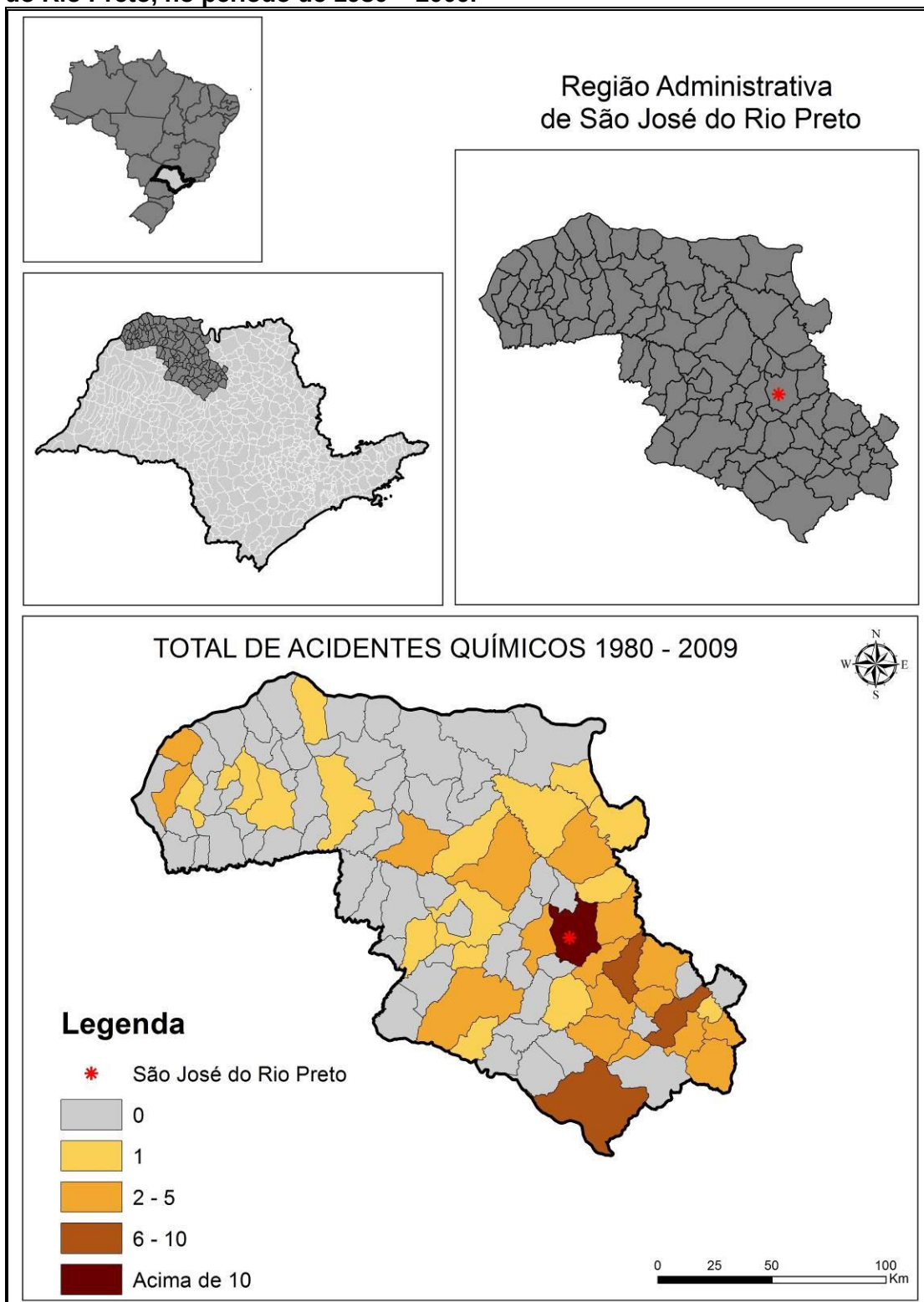
A RASJRP caracteriza-se como produtora agropecuária e agroindustrial, centro comercial e de prestação de serviços especializados (RASJRP – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2012).

Conforme Souza (2013), no período de 1980 – 2009, a RASJRP registrou um aumento de 95% no valor adicionado fiscal da indústria química. A RASJRP obtinha participação de 5,2% dos municípios com produção química.

Analisando a participação de cada setor industrial da RASJRP verifica-se pequena participação de ramos industriais que utilizam produtos químicos em sua produção, sendo que 8% dos acidentes com esses produtos ocorreram nas atividades industriais, pois a Região destaca-se por atividades de serviços, e também, devido à importância do multimodal para integração do estado, observa-se elevado número de acidentes nas atividades de transportes, sendo 69% dos registros no período de 1980-2009.

De acordo com o Mapa 30 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de São José do Rio Preto, no período de 1980-2009.

Mapa 30: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de São José do Rio Preto, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

A RASJRP destacou-se como a 9ª Região em número de acidentes com produtos químicos, no período de 1980-2009. Eles representam 68,7% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a tabela 42.

Tabela 42: Acidentes com produtos químicos por Atividades na Região Administrativa de São José do Rio Preto, no período de 1980-2009.

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	02	1,50%
Descarte	01	0,75%
Indústria	08	6,10%
Mancha Órfã	01	0,75%
Postos e Sistema	05	3,80%
Transporte Ferroviário	06	4,60%
Transporte Rodoviário	84	64,15%
Outras	06	4,60%
Nada Constatado	01	0,75%
Não Identificada	17	13%
Total	131	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

A RASJRP apresentou 31 acidentes com produtos químicos com contaminação de meios, atingindo 26 municípios que compõem essa região, mas segundo Souza (2013), apenas 5 apresentam participação de VTIQ. Todos os que possuem VTIQ registraram contaminação de meio, constatando-se, assim, que 21 municípios foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

4.10 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de Ribeirão Preto

A Região Administrativa de Ribeirão Preto localiza-se no nordeste do estado de São Paulo, abrange 3,7% do território paulista, sendo formada por 25 municípios.

A estrutura econômica da RA de Ribeirão Preto caracteriza-se por integrar as atividades industriais e de serviços. O principal segmento industrial da região é a agroindústria. A incorporação de pesquisas científicas e de novas tecnologias impulsionou a diversidade produtiva a partir da cana-de-açúcar, produzindo além de biocombustíveis, novos produtos como plásticos e enzimas

(SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2010).

A Região Administrativa de Ribeirão Preto apresenta-se como a 10ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período 1980-2009. Eles representam 66% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a Tabela 43.

Tabela 43: Acidentes com produtos químicos por Atividades na Região Administrativa de Ribeirão Preto, no período de 1980-2009.

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	02	1,50%
Descarte	03	2,25%
Indústria	07	5,40%
Postos e Sistema	06	4,80%
Transporte Ferroviário	04	3,20%
Transporte por Duto	01	0,75%
Transporte Rodoviário	80	62%
Outras	04	3,20%
Nada Constatado	07	5,40%
Não Identificada	15	11,50%
Total	129	100%

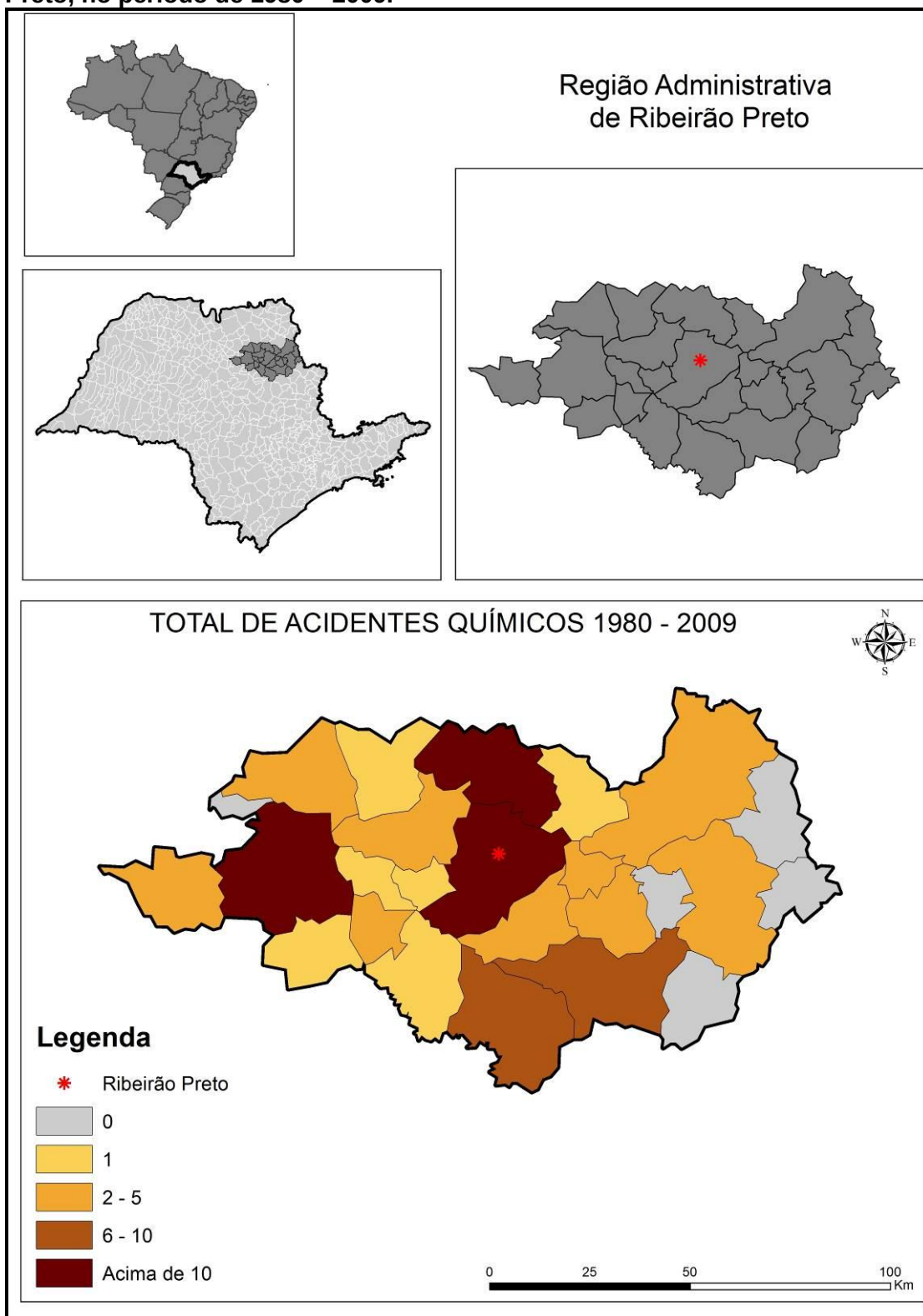
Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

Souza (2013) ressalta que, no período 1980 – 2009, a RA de Ribeirão Preto apresentou um aumento de 48% no valor adicionado fiscal da indústria química. Ela contava com participação de 32% dos municípios com produção química.

Conforme a participação de cada setor industrial da RA de Ribeirão Preto nota-se pequena participação de ramos industriais que utilizam produtos químicos em sua produção, pois 8% dos acidentes com produtos químicos ocorreram nas atividades industriais e, devido à importância da estrutura rodoviária e ferroviária para integração do estado, observa-se elevado número de acidentes nas atividades de transportes, sendo 66% dos registros no período de 1980-2009.

De acordo com o Mapa 31 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de Ribeirão Preto, no período de 1980-2009.

Mapa 31: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Ribeirão Preto, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

O efeito provocado pelos riscos industriais e tecnológicos pode ser verificado na RA de Ribeirão Preto pelo número de municípios que não possuem VTIQ, mas apresentaram acidentes com produtos químicos e contaminação de meios. Conforme Souza (2013), 10 municípios da RA de Ribeirão Preto tiveram participação de VTIQ, enquanto que 18 dos municípios que compõem essa região registraram acidentes com produtos químicos e contaminação de meios. Dos que apresentam VTIQ, 9 tiveram contaminação de meio, constatando-se, portanto, que 9 municípios foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

4.11 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de Bauru

A Região Administrativa de Bauru abrange uma área de 16.105km² representando 6,5% do território paulista, sendo formada por 39 municípios.

A Região é bem servida por rodovia, ferrovia e hidrovía. Constitui um entroncamento rodo-hidro-ferroviário, devido a sua localização central no estado, com fácil acesso à capital, ao restante do estado e ao Porto de Santos.

A Rodovia Marechal Rondon (SP-300) interliga a região ao restante do estado, no modal ferroviário, a ferrovia administrada pela América Latina Logística –ALL, faz a interligação do Mato Grosso do Sul à capital paulistana e ao Porto de Santos, enquanto que a navegação é realizada pela Hidrovía Tietê-Paraná (RA BAURU – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, p.10, 2013).

De acordo com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, a estrutura econômica e industrial da RA de Bauru é marcada pela agroindústria e impulsionada pelos gêneros de alimento e sucroalcooleiro. Os ramos industriais de couro e calçados, de derivados do petróleo e de cadeia produtiva de madeira formam as indústrias da região. Cabe destacar ainda, a importância da agroindústria nessa região (RA BAURU – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2013).

A RA de Bauru destacou-se como a 11ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período 1980-2009. Eles

representam 65% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a Tabela 44.

Tabela 44: Acidentes com produtos químicos por Atividades na Região Administrativa de Bauru, no período de 1980-2009.

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	01	0,80%
Descarte	02	1,65%
Indústria	12	10%
Postos e Sistemas	02	1,65%
Transporte Aquaviário	01	0,80%
Transporte Ferroviário	14	11,75%
Transporte Rodoviário	63	52,5%
Outras	08	6,70%
Nada Constatado	02	1,65%
Não Identificada	15	12,5%
Total	120	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

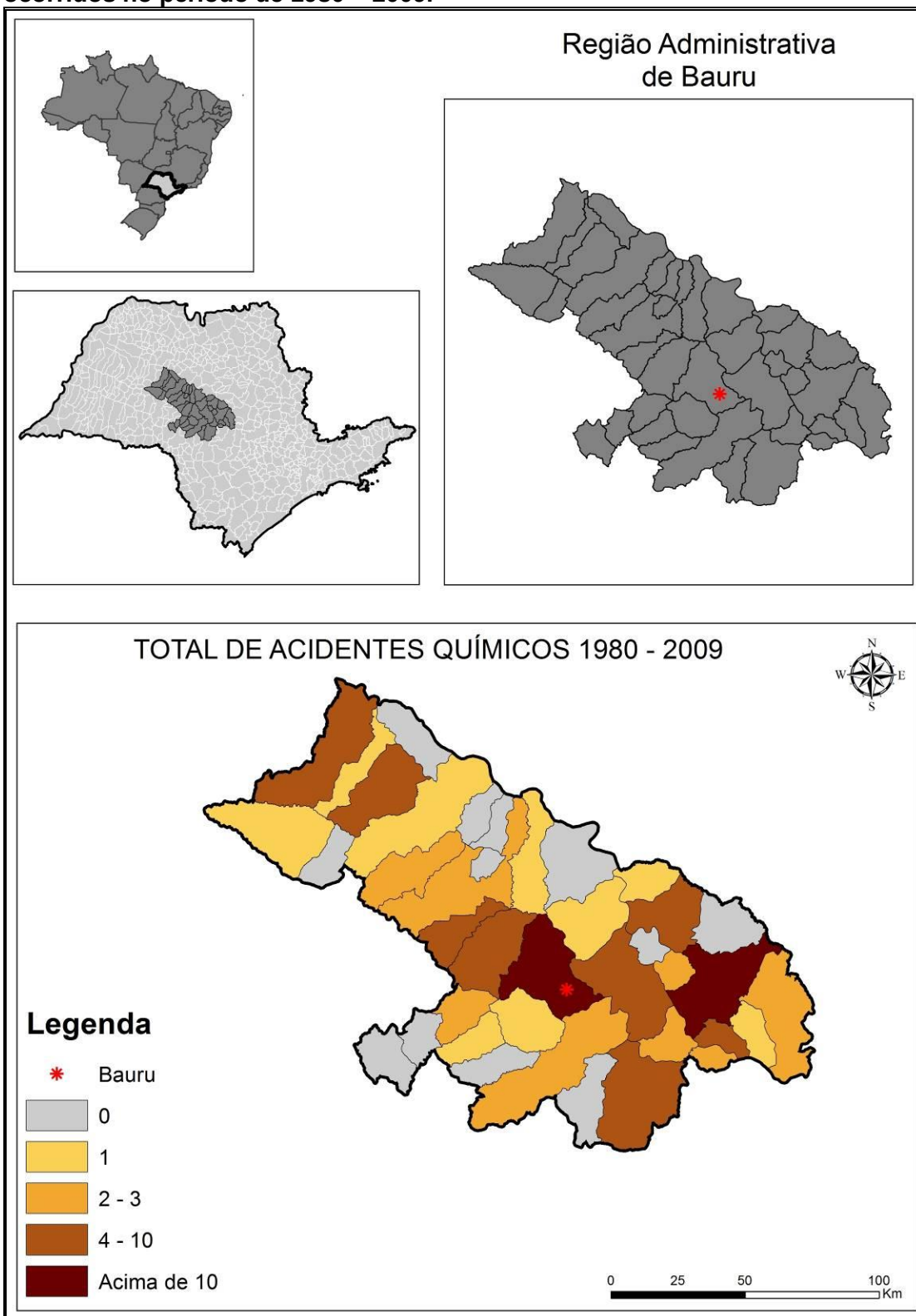
Conforme Souza (2013), no período de 1980 – 2009, a RA de Bauru evidenciou um aumento de 2% no valor adicionado fiscal da indústria química. Ela contava com participação de 26% dos municípios com produção química.

Analisando a participação de cada setor industrial da RA de Bauru cabe destacar que a estrutura econômica e industrial da região é formada pela agroindústria, evidenciando o baixo número de acidentes com produtos químicos nas atividades industriais. Entretanto, a região apresentou elevado número de acidentes com esses produtos nas atividades de transporte, totalizando 65% dos registros.

Ao observar os registros de tais acidentes com contaminação de meios verificou-se que houve 24 acidentes, contaminando 17 municípios que compõem a RA de Bauru, sendo que, segundo Souza (2013), 10 apresentam participação de VTIQ. Desses que têm VTIQ, 9 apresentaram contaminação de meio. Constatando-se, portanto, que 8 municípios foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

De acordo com o Mapa 32 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de Bauru, no período 1980-2009.

Mapa 32: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Bauru, ocorridos no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

4.12 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de Marília

A Região Administrativa de Marília localiza-se no centro-oeste do estado de São Paulo, abrange uma área de 18.458 km² representando 7,4% do território paulista, sendo formada por 51 municípios.

De acordo com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, o principal segmento industrial da região é a agroindústria, com destaque para a produção de alimentos e biocombustíveis. A RA de Marília contribui com 1,5% do valor adicionado fiscal da indústria paulista, com destaque para os ramos de produtos alimentícios com representação de 7%; de móveis com 4,2% e de bebidas com 3,9% do total estadual em cada seguimento (RAM – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2013).

A RA de Marília apresentou-se como a 12^a Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009. Eles representam 78% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a Tabela 45.

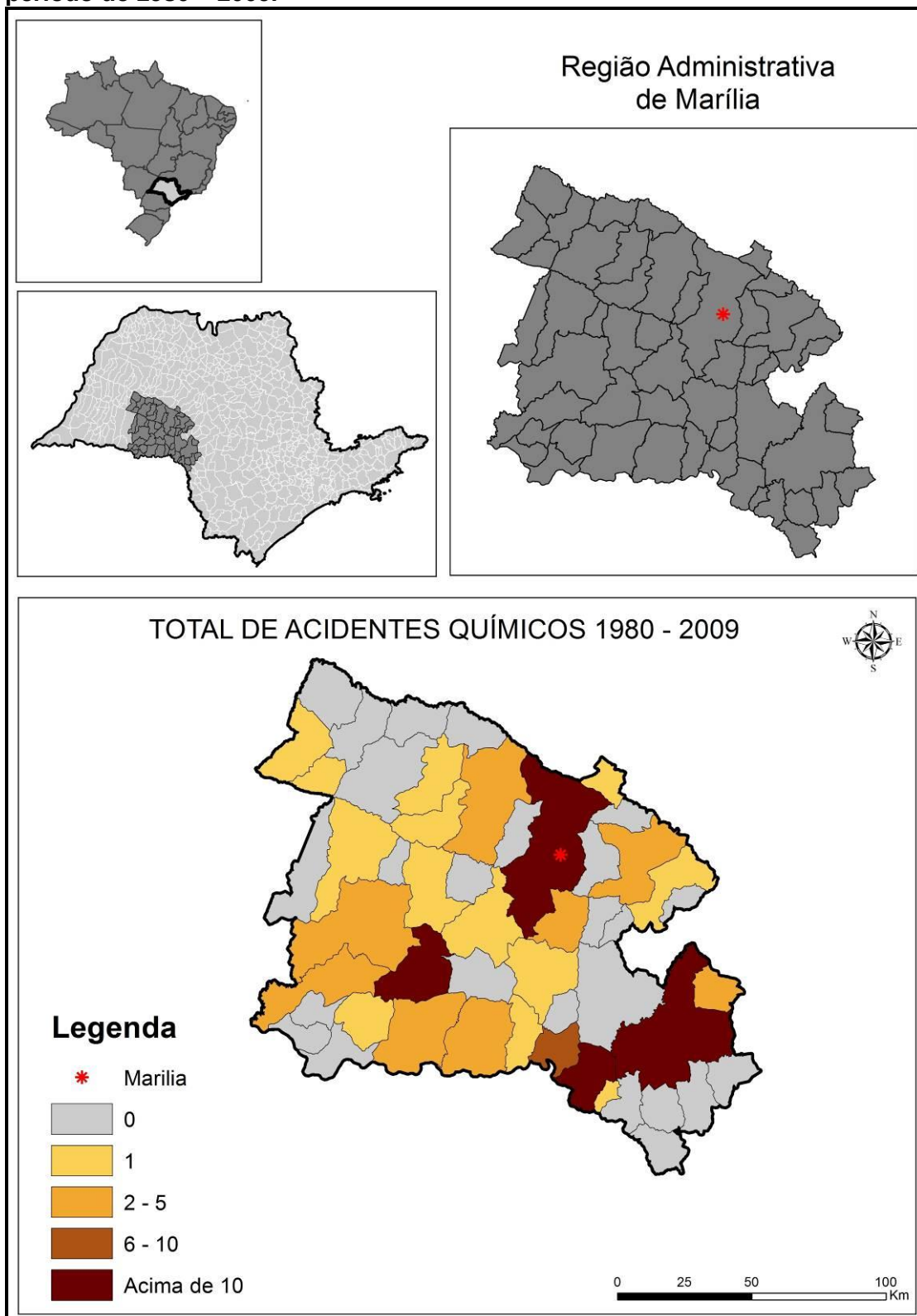
Tabela 45: Acidentes com produtos químicos por Atividades na Região Administrativa de Marília, no período de 1980-2009.

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	02	2%
Indústria	08	8%
Postos e Sistemas	02	2%
Transporte Ferroviário	04	4%
Transporte por Duto	01	1%
Transporte Rodoviário	72	73%
Outras	06	6%
Nada Constatado	02	2%
Não Identificada	02	2%
Total	99	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

Conforme o Mapa 33 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de Marília, no período 1980-2009.

Mapa 33: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Marília, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

Conforme Souza (2013), no período de 1980 – 2009, na RA de Marília houve uma diminuição de 58% no valor adicionado fiscal da indústria química. Ela contava com participação de 15,7% dos municípios com produção química.

De acordo com a participação de cada setor industrial da RA de Marília nota-se pequena participação de ramos industriais que utilizam produtos químicos em sua produção, pois apenas 10% dos acidentes com tais produtos ocorreu nas atividades industriais, enquanto que nas atividades de transporte ocorreram 77% dos registros no período de 1980-2009.

O efeito provocado pelos riscos industriais e tecnológicos pode ser verificado na RA de Marília, pois ocorreram 21 acidentes com produtos químicos e contaminação de meios. De acordo com Souza (2013), 8 municípios da RA de Marília apresentam participação de VTIQ, desses com VTIQ, 5 apresentaram contaminação de meio, constatando-se, portanto, que 16 municípios foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

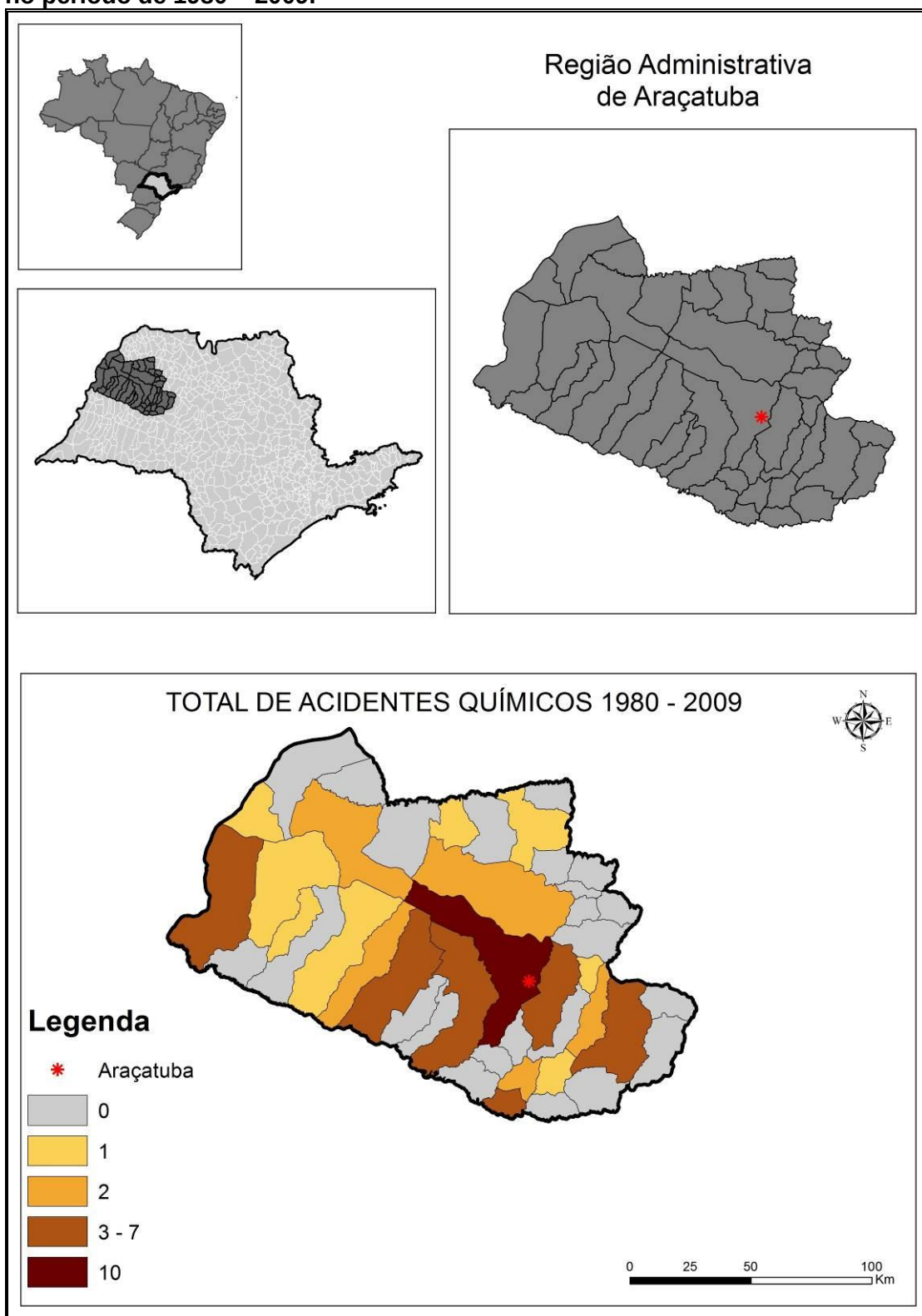
4.13 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de Araçatuba

A Região Administrativa de Araçatuba localiza-se no noroeste do estado de São Paulo, abrange uma área de 23.952 km² representando 7,5% do território paulista, sendo formada por 43 municípios.

A estrutura econômica da RA de Araçatuba caracteriza-se por integrar as atividades primárias e secundárias. De acordo com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, o principal segmento industrial da região é a agroindústria, com destaque para a produção de produtos alimentícios, produtos de couro e calçados, biocombustível, móveis, papel e celulose, vestuários e acessórios (RAA – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2013).

De acordo com o Mapa 34 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de Araçatuba, no período de 1980-2009.

Mapa 34: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Araçatuba, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

A RA de Araçatuba apresentou-se como a 13ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009. Eles representam 75,4% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a Tabela 46.

Tabela 46: Acidentes com produtos químicos por Atividades na Região Administrativa de Araçatuba, no período de 1980-2009.

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	01	1,9%
Indústria	03	5,7%
Postos e Sistemas	01	1,9%
Transporte Ferroviário	03	5,7%
Transporte Rodoviário	37	69,7%
Outras	05	9,4%
Não Identificada	03	5,7%
Total	53	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, a RA de Araçatuba possui 1.821 estabelecimentos industriais, sendo 22% produção de couros e calçados, com destaque ao município de Birigui; 17,6% produção de vestuários e acessórios; 12% fabricação de produtos alimentícios; 8,6% produção de metal, exceto equipamentos e máquinas; 7,5% produção de móveis; e 6,3% fabricação de produtos de minerais não metálicos (RAA – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, p.11, 2013).

A Região possui boa estrutura rodoviária, ferroviária e hidroviária, tendo grande importância na integração com o Centro-Oeste do país. Tem ainda, a Rodovia Marechal Rondon (SP-300) que interliga o município de Araçatuba à capital paulista; a Ferrovia Noroeste S.A. que possui integração com as malhas ferroviárias estaduais e nacionais; e a navegação por meio da Hidrovia Tietê-Paraná. (RAA – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2013).

Conforme Souza (2013), no período de 1980 – 2009, na RA de Araçatuba houve um aumento de 684% no valor adicionado fiscal da indústria química. Ela contava com participação de 7% dos municípios com produção química.

Analisando a participação de cada setor industrial da RA de Araçatuba verifica-se que apenas a indústria de couro e calçados utiliza-se de produtos químicos em sua produção, evidenciando o reduzido número de acidentes na atividade indústria. Por outro lado, nota-se o elevado número de acidentes na atividade de transportes, demonstrando a importância da estrutura rodoviária e ferroviária da região.

Ao observar os registros de acidentes com produtos químicos e contaminação de meios verificou-se que houve 18 acidentes, contaminando 13 municípios que compõem a RA de Araçatuba. Porém, segundo Souza (2013), 3 apresentam participação de VTIQ, e todos os municípios com VTIQ apresentaram contaminação de meio. Constatando-se, portanto, que 10 municípios foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

4.14 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de Barretos

A Região Administrativa de Barretos localiza-se no norte do estado de São Paulo, abrange uma área de 8.298km², representando 3,3% do território paulista, sendo formada por 19 municípios.

A estrutura viária da Região desenvolveu-se a partir do ciclo cafeeiro no início do século XX, com a implantação da ferrovia, atualmente operada pela América Latina Logística – ALL. Tendo a Rodovia Brigadeiro Faria Lima (SP-326), que liga a Região ao estado de Minas Gerais, e a Rodovia Prefeito Antonio Duarte Nogueira (SP-322) que interliga a Região ao sul do estado de São Paulo.

De acordo com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional a RA de Barretos, a indústria regional especializou-se no ramo de alimentos e bebidas, devido à expansão da cadeia produtiva da cana-de-açúcar, de cítricos e de outros grãos. Os municípios de Colina e Colômbia são responsáveis pela indústria de alimentos e bebidas; o município de Barretos pelo processamento de carne, e o município de Bebedouro pela indústria sucroalcooleira (RA BARRETOS – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, p.30-31, 2012).

Conforme Souza (2013), no período de 1980 – 2009, a RA de Barretos registrou um aumento de 1864% no valor adicionado fiscal da indústria química. Ela contava com participação de 16% dos municípios com produção química.

De acordo com a participação de cada setor industrial da RA de Barretos nota-se que a Região não possui diversidade industrial, especializando-se na indústria de alimentos e bebidas, devido à expansão regional dos complexos agroindustriais. O que pode explicar o reduzido número de acidentes com produtos químicos na atividade indústria, sendo registrado 4 acidentes e elevado número na atividade de transportes, contabilizando 35 registros no período de 1980-2009 nessas atividades.

A RA de Barretos destacou-se como a 14° Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009. Eles representam 77,9% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a Tabela 47.

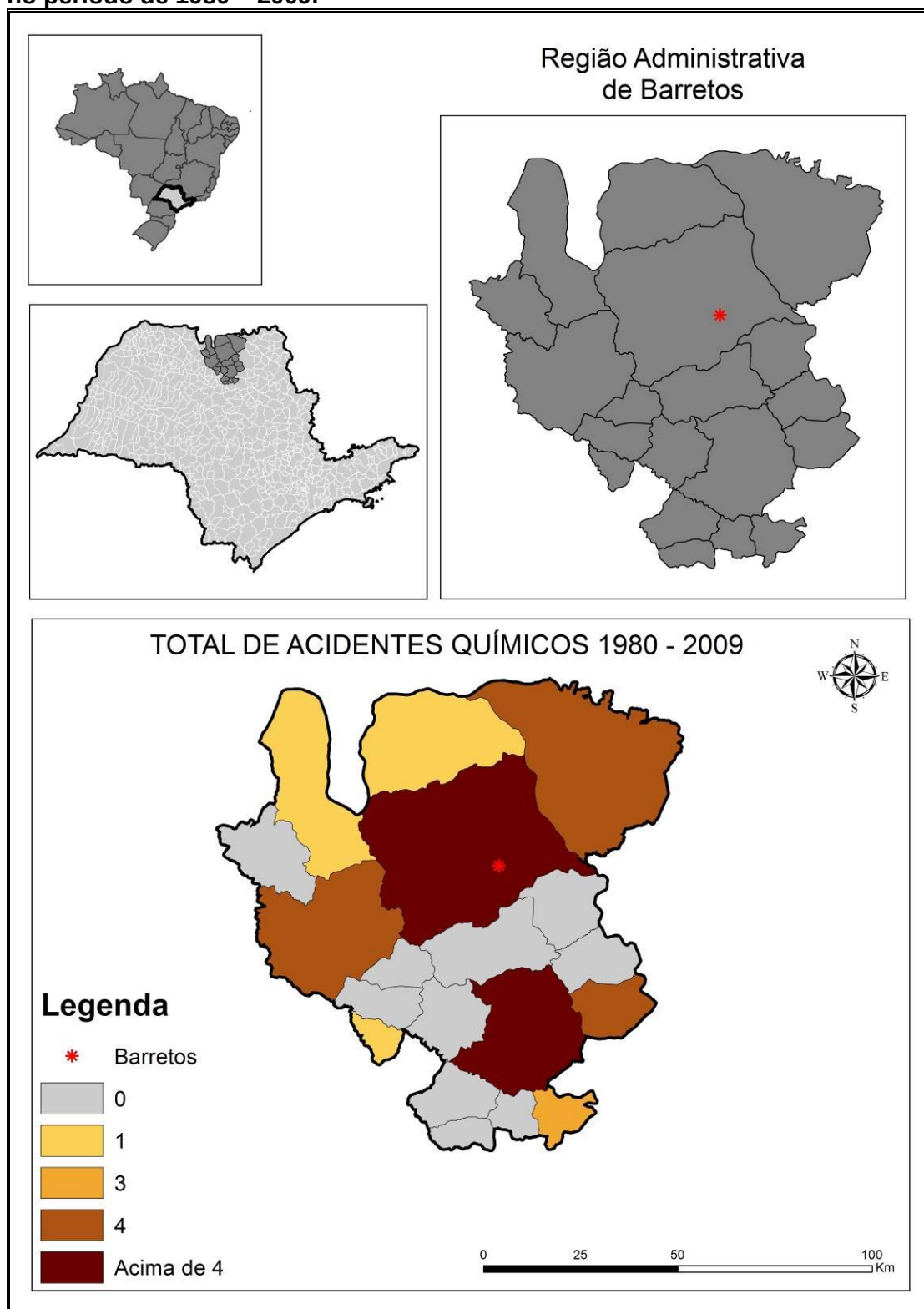
Tabela 47: Acidentes com produtos químicos por Atividades na Região Administrativa de Barretos, no período de 1980-2009.

Atividades	Acidentes	Percentual
Descarte	01	2,2%
Indústria	04	8,9%
Transporte Rodoviário	35	77,9%
Outras	02	4,4%
Nada Constatado	01	2,2%
Não Identificada	02	4,4%
Total	45	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com o Mapa 35 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de Barretos, no período 1980-2009.

Mapa 35: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Barretos, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

Ao analisar os registros de acidentes com produtos químicos e contaminação de meios verificou-se que houve 9 acidentes na RA de Barretos, contaminando 8 municípios que compõem a região, sendo que, segundo Souza (2013), 3 apresentam participação de VTIQ. Todos os municípios que possuem VTIQ apresentaram contaminação de meio, constatando-se, portanto, que 5 foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

4.15 Acidentes com Produtos Químicos, ocorridos na Região Administrativa de Presidente Prudente

A Região Administrativa de Presidente Prudente localiza-se no extremo oeste do estado de São Paulo, abrange uma área de 23.952 km² representando 9,6% do território paulista, sendo formada por 53 municípios.

A RAPP contribui com 0,9% do valor adicionado fiscal da indústria paulista, com o setor de couros de calçados com representação de 4,9%; produtos alimentícios com 4,2%; combustíveis com 1,6%; móveis e indústria extrativa com 1,0% cada setor, do total estadual em cada seguimento (RAPP – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2013).

A RAPP apresentou-se como a 15ª Região em número de acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009. Eles representam 60,4% do total de acidentes nas atividades de transportes, conforme a Tabela 48.

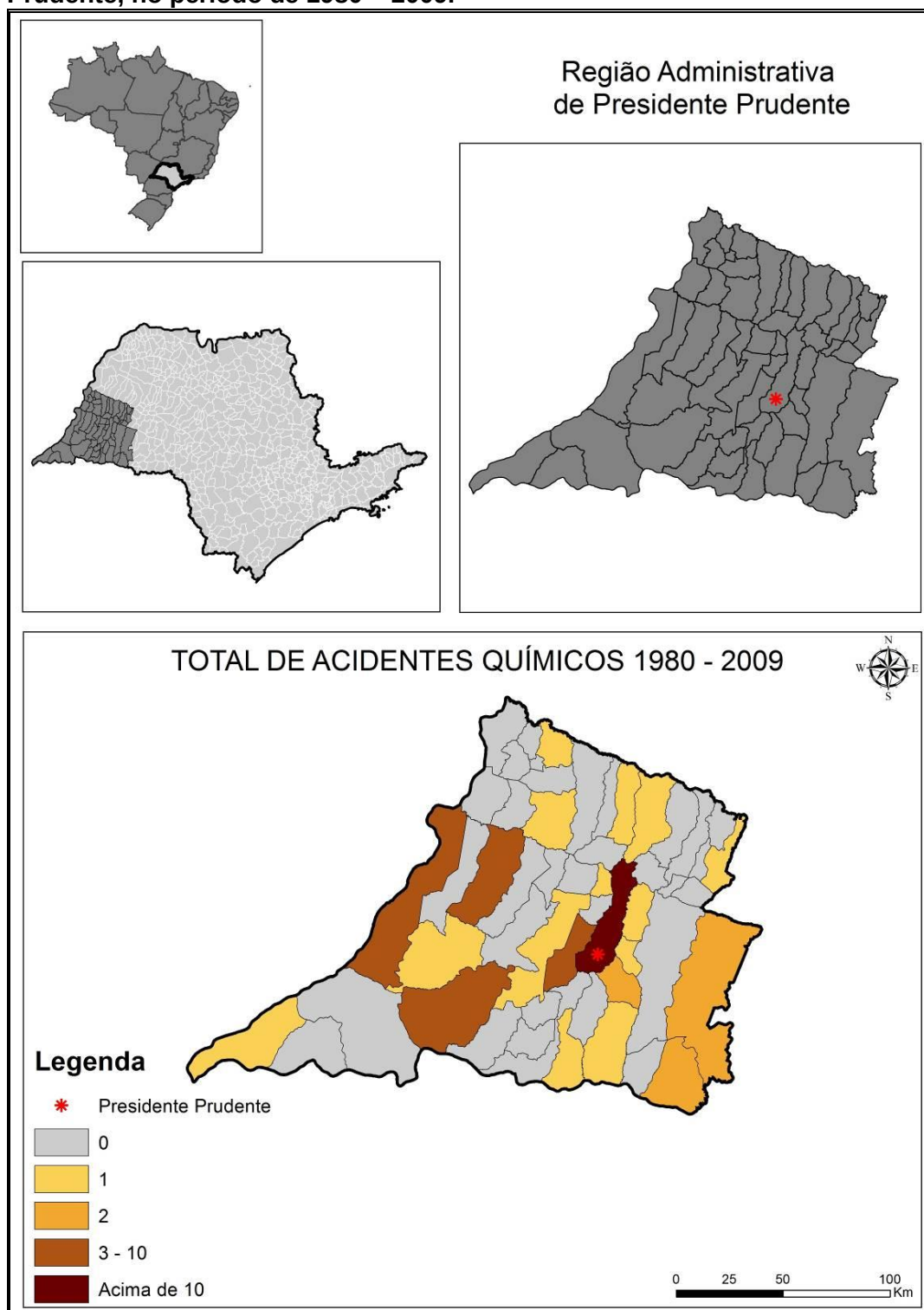
Tabela 48: Acidentes com produtos químicos por Atividades na Região Administrativa de Presidente Prudente, no período de 1980-2009.

Atividades	Acidentes	Percentual
Armazenamento	01	2,3%
Indústria	04	9,3%
Transporte Ferroviário	01	2,3%
Transporte Rodoviário	25	58,1%
Outras	03	7%
Não Identificada	09	21%
Total	43	100%

Fonte dos Dados: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas - CETESB, 2013. Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com o Mapa 36 verifica-se a distribuição espacial dos acidentes com produtos químicos, ocorridos na Região Administrativa de Presidente Prudente, no período de 1980-2009.

Mapa 36: Acidentes Químicos ocorridos na Região Administrativa de Presidente Prudente, no período de 1980 – 2009.



Fonte: Sistema de Informações sobre Emergências Químicas – SIEQ: CETESB, 2014.
Organização: Angélica Vieira de Souza, 2015.

De acordo com Souza (2013), no período de 1980 – 2009, na RAPP ocorreu uma diminuição de 88% no valor adicionado fiscal da indústria química. A Região Administrativa de Presidente Prudente contava com participação de 7,5% dos municípios com produção química. Conforme a participação de cada setor industrial da RAPP nota-se pequena participação de ramos industriais que utilizam produtos químicos em sua produção, pois 12% dos acidentes com tais produtos ocorreram nas atividades industriais, enquanto que nas atividades de transportes foram 60% dos registros no período de 1980-2009.

O efeito provocado pelos riscos industriais e tecnológicos é evidenciado com base nos dados dos acidentes com produtos químicos e contaminação dos meios na RAPP, além da contaminação de 9 municípios. De acordo com Souza (2013), 43 municípios da RAPP apresentam participação de VTIQ; desses com VTIQ, 2 apresentaram contaminação de meio, portanto, 7 municípios foram contaminados sem apresentarem VTIQ.

Os acidentes com produtos químicos, considerados como riscos tecnológicos nas atividades de transportes, destacaram-se com 49,6% dos casos, com contaminação de municípios que não apresentam produção química. Cabe ressaltar, que o principal meio de transporte da produção industrial, o transporte rodoviário, causou muitos acidentes ocasionando contaminações.

Os dados dos acidentes com produtos químicos referentes às atividades “não identificadas”, “outras” e “nada constado” são alarmantes, pois representaram 26,7%, de um total de 2.141 acidentes que não foram registrados nas atividades de ocorrência.

Analisando os dados do SIEQ-CETESB sobre os acidentes com produtos químicos verifica-se o elevado número registrado nas Regiões Administrativas de Campinas, Santos, São José dos Campos e Sorocaba, e na Região Metropolitana de São Paulo.

Após comparar os dados adquiridos na minha dissertação de mestrado, sobre a participação municipal no Valor de Transformação Industrial Química, com o levantamento realizado dos acidentes com produtos químicos, pode-se afirmar que todas as regiões paulistas tiveram consequências com o efeito dos riscos industriais e tecnológicos.

Com exceção da RMSP, que apresentou 29,7% dos acidentes com produtos químicos nas atividades de transportes, as demais regiões registraram ocorrência superior a 50% nessas atividades, demonstrando o quanto os riscos tecnológicos são potencialmente perigosos.

A potencialidade dos riscos tecnológicos evidenciou-se no número de municípios que não possuem VTIQ, mas apresentaram, além de acidentes com produtos químicos, contaminação dos meios. A Região Metropolitana de São Paulo e as Regiões Administrativas de Santos, Registro, Franca, São José do Rio Preto, Araçatuba e Barretos tiveram acidentes com produtos químicos e contaminação dos meios em todos os municípios com VTIQ.

As Regiões Administrativas de São José dos Campos, Registro, Franca, Central, São José do Rio Preto, Marília, Araçatuba, Barretos e Presidente Prudente apresentaram número de municípios com acidentes com contaminação dos meios, superior ao número de municípios com participação do VTIQ.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de análise dos dados sobre acidentes com produtos químicos no estado de São Paulo, considerados riscos industriais e/ ou tecnológicos, do Sistema de Informações sobre Emergências Químicas-SIEQ da CETESB, verificou-se um elevado número de acidentes registrados no estado.

Ao estudar os acidentes com produtos químicos, considerados como potencialmente perigosos, procurou-se entender a distribuição espacial desses acidentes e possíveis contaminações do solo, água, ar, fauna e flora. O risco para autores como Donze (2013), Veyret e Richemond (2013) e Queirós, Vaz e Palma (2007) é considerado como um “objeto geográfico”, pois se localiza entre o espaço industrial e os espaços urbanos e rurais, compondo uma abordagem espacial e uma dimensão ambiental.

Os riscos industriais relacionados nessa pesquisa, no que tange às atividades de armazenamento, descarte, indústria, e postos e sistemas retalhistas de combustíveis, são atribuídos à produção, ao armazenamento e ao descarte de substâncias perigosas da produção química. No período de 1980-2009 ocorreram 1.806 acidentes com produtos químicos nas atividades classificadas como riscos industriais, representando 22,6% do total desse modelo de acidente estadual no período de análise (SIEQ, 2013).

Os riscos tecnológicos atribuídos aos transportes rodoviários, aquaviários, ferroviários e por dutos referem-se, principalmente, ao transporte de matérias perigosas, como os produtos químicos. No período de 1980-2009 ocorreram 3.972 acidentes com produtos químicos nas atividades classificadas como riscos tecnológicos, representando 49,6% do total desse modelo de acidente estadual no período de análise (SIEQ, 2013).

De acordo com a pesquisa realizada, entre 1980-2009, 72,2% do total de acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, foram classificados como riscos industriais e tecnológicos. Além desse elevado número, os acidentes que possuem como classificação de atividades “Outras”, “Não Identificada” e “Nada Constatado”, representaram 26,7% do total de acidentes com produtos químicos estadual no período em análise, pois foram registrados 2.141 acidentes (SIEQ, 2013).

Os riscos industriais e tecnológicos não se restringem às áreas industriais, pois devido aos vazamentos, contaminações industriais, liberação de gases e transportes tais riscos são propagados, podendo atingir a sociedade / meio ambiente.

Por isso, entender as causas desses acidentes é de suma importância, para que, assim, medidas sejam adotadas a fim de minimizar essas ocorrências. De acordo com o SIEQ são estabelecidos 22 tipos de causas referentes aos acidentes com produtos químicos. Outro aspecto importante de ser mencionado é que o SIEQ não possui levantamento de causas para todos os 8.003 acidentes ocorridos no período de 1980-2009. Nessa investigação científica, por meio do SIEQ, foi possível estabelecer a causa de apenas 5.444 registros dos acidentes com produtos químicos.

As principais causas relacionadas aos acidentes citados referem-se aos acidentes nas atividades de transportes, com destaque para a atividade de transporte rodoviário, responsável pela maioria dos acidentes com produtos químicos, no período de 1980-2009. Assim como nos dados das atividades, os números fornecidos pela categoria “causas” também demandam atenção, pois além do registro de causas ser inferior ao número de acidentes; existem 2.370 acidentes considerados como causas “Outras” e “Não Identificadas”, representando 43,5% do total de causas disponíveis pelo SIEQ.

Os acidentes com produtos químicos que ocasionaram contaminação dos meios também requerem atenção. Os dados disponibilizados pelo SIEQ são referentes ao período de 1998-2009, pois anterior a esse período a categoria de contaminação não era registrada. No período em análise, ocorreram 2.284 acidentes que contaminaram o meio ambiente, correspondendo a 41,1% do total para esse período, sendo o número total de acidentes de 5.555.

As contaminações devido aos acidentes com produtos químicos ocorreram no solo, representando 67,4% das contaminações, no ar com 49,9%, na água com 35,3%, na flora, com 6,8%, e na fauna, representando 4,6% do total de acidentes com contaminação. Do total de acidentes com contaminação dos meios, 49,6% atingiram mais de um meio.

Com os acidentes com produtos químicos considerados riscos industriais e tecnológicos, constatou-se que no estado de São Paulo muitos municípios que não apresentaram Valor de Transformação Industrial Química - VTIQ, foram atingidos por acidentes com produtos químicos e com contaminação de ambiental.

Todas as regiões paulistas apresentaram municípios que foram contaminados por acidentes com produtos químicos sem possuírem VTIQ. Verifica-se, dessa forma, a distribuição de substâncias nocivas ao meio ambiente, alcançando municípios que não apresentam VTIQ, revelando o quanto os riscos podem ser vinculados e ao mesmo tempo desvinculados espacialmente, pois sua abrangência não se restringe à planta industrial (fábrica).

De acordo com o número de acidentes com atividades e causas “não identificadas” ou classificadas como “outras”, observa-se uma falha do SIEQ-CETESB, pois essa Companhia, que teve sua criação no final da década de 1960, orientada para a fiscalização, monitoramento e controle das atividades poluidoras, não poderia permitir que cerca de 50% dos acidentes com produtos químicos não apresentassem dados específicos de sua atividade geradora e causadora.

A política ambiental paulista, desde o início da década de 1970, apresenta legislação referente ao controle da poluição e desenvolvimento industrial, sendo o estado brasileiro pioneiro na legislação sobre essa temática. Todavia, os dados apresentados pelo SIEQ são alarmantes, pois no período analisado, o número de acidentes com produtos químicos aumentou. Durante o primeiro período abordado (1980- 1989) foram registrados 630 acidentes com produtos químicos, no segundo período (1990 - 1999) ocorreram 2.710 acidentes, no terceiro período (2000-2009) foram registrados 4.663 acidentes, um aumento superior a 600% no número de acidentes com produtos químicos.

Tais dados sobre os acidentes com produtos químicos só foram possíveis de serem devidamente analisados e interpretados porque foram espacializados. Nesse sentido, o uso do software Arc Gis foi importante para a elaboração de mapas temáticos do total de acidentes, causas e meios atingidos no estado de São Paulo e, posteriormente, a distribuição espacial

desses acidentes com produtos químicos por Região Administrativa, foi de grande valia para a compreensão dos acidentes pesquisados.

O estudo dos acidentes com produtos químicos, ocorridos no estado de São Paulo, no período de 1980-2009, teve a classificação de abordagem de risco como potencialidade de um perigo, devido à indústria química possuir característica potencialmente perigosa. A pesquisa evidenciou os acidentes com produtos químicos baseados, principalmente, nas tipologias abordadas por Giddens (1991); Beck (2011) e Porto (2007).

Os acidentes com produtos químicos foram analisados de acordo com o que Porto (2007) apresenta como uma articulação entre as dimensões ‘tempo’ e ‘lugar’. O tempo estabelecido foi o período proposto de 1980-2009, e o lugar são os municípios paulistas. Os riscos são estabelecidos em um determinado município e seu alcance atinge locais, onde esses riscos não foram produzidos, o que nos remete também, ao efeito bumerangue estabelecido por Beck (2011). Por meio de análise do tempo desse estudo, verificou-se o aumento no número de acidentes.

A pesquisa revelou, também, que a legislação ambiental brasileira e paulista apresenta um histórico de atribuição de regulamentos referentes à preservação ambiental, relacionado ao desenvolvimento econômico desde a década de 1970. A Política Ambiental brasileira passa a vigorar a partir de 1981, sendo orientada por órgãos como Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA e o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

O direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado foi estabelecido pela Constituição Federal de 1988. A Constituição caracteriza-se por apresentar um caráter preventivo, e também, repressivo em relação aos danos ao meio ambiente.

Porém, com o levantamento realizado nessa pesquisa, fica evidente que a fiscalização ainda ocorre de maneira ineficiente, pois têm ocorrido muitos acidentes com produtos químicos.

Muito se tem falado e noticiado sobre os acidentes com produtos químicos no Brasil, alguns com grandes repercussões nacionais e internacionais, contudo, são poucas as pesquisas científicas específicas e

estudos de casos sobre essa relevante temática, que avança para além da matriz discursiva.

Espera-se com essa pesquisa, contribuir não só para uma maior constatação dos graves acidentes com produtos químicos ocorridos e sua espacialização, mas, sobretudo, para intervenções e ações afirmativas que contribuam para evitar, minimizar e controlar os riscos e os acidentes ambientais e, por conseguinte, sociais, ocasionados pelas atividades econômicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Pedro de Bessa. **Direito Ambiental**. São Cristovão – RJ: Editora Lumen Juris, 2008.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: Rumo a uma outra modernidade**. São Paulo – SP: Editora 34, 2011.

BRÜSEKE, Franz Josef. O problema do desenvolvimento sustentável, In: CAVALCANTI, Clóvis (org). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. Recife – PE: Instituto de Pesquisas Sociais – Fundação Joaquim Nabuco, 1994.

BRASIL, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo industrial: dados gerais, Brasil**. Rio de Janeiro - RJ: IBGE. 1984.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em fev de 2017.

COSTA, Juvenil Nunes; FREITAS, Nilton. **Uma Ação Interinstitucional a partir da Ação Sindical no Local do Trabalho: o Caso Solvay**. In: ACSELRAD (org). **Justiça Ambiental e Cidadania**. Rio de Janeiro, RJ. Ed: Relume Dumará: Fundação Ford, 2004.

DEMAJOROVIC, Jacques. **Sociedade de risco e responsabilidade sócio-ambiental: perspectivas para a educação corporativa**. São Paulo – SP, Editora Senac, 2013.

DONZE, Jacques. **O risco industrial na França**. In: VEYRET, Yvette (org). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo – SP: Editora Contexto, 2013.

ESRI – Enviromental System Research Institute. Redlands, California, USA, 2010.

FERREIRA, Leila da Costa. **A questão Ambiental**. São Paulo – SP: Boitempo Editorial, 2006.

FREITAS, Carlos M. de; PORTE, Marcelo F. de S.; GOMEZ, Carlos M. **Acidentes químicos ampliados: um desafio para a saúde pública**, In: Revista Saúde Pública, n29, 1995.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. Tradução de Raul Fiker. São Paulo – SP, Editora: UNESP, 1991.

GOMES, João Carlos. **A Maior Contaminação por POPs no Brasil: o Caso Rhodia na Baixada Santista**. In: ACSELRAD, Henri (org). Justiça Ambiental e Cidadania. Rio de Janeiro, RJ. Ed: Relume Dumará: Fundação Ford, 2004.

GOLDEMBERG, L.M; BARBOSA, J. **A legislação ambiental no Brasil e em São Paulo**. In: Revista Eco 21, Ano XIV, Edição 96, Novembro de 2004.

GUTBERLET, Jutta. **Cubatão: desenvolvimento, exclusão social e degradação ambiental**. São Paulo - SP: Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP, 1996.

LAGO, André Aranha Corrêa do. **Estocolmo, Rio, Joanesburgo: o Brasil e a três conferências ambientais das Nações Unidas**. Brasília – DF: Instituto Rio Branco (IRB): FUNAG – Fundação Alexandre de Gusmão, 2006.

LANGE, Maria Bernadete Ribas. A Conservação da Natureza – conceitos e breve histórico, In: In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga; IRIGARAY, Carlos Teodoro Hugueney (orgs). **O direito e desenvolvimento sustentável**. São Paulo – SP: Editora Peiropólis; Brasília – DF: IEB - Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2005.

LENCIONI, Sandra. Reestruturação urbano-industrial no Estado de São Paulo: a região da metrópole desconcentrada, In: **Espaços e Debates**, ano XIV, n.38, 1994.

Lieber, Renato Rocha; ROMANO-LIEBER, Nicolina Silvana. **O conceito do Risco: Janus reinventado**. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; MIRANDA, Ary Carvalho de (orgs). Saúde e Ambiente Sustentável: estreitando nós. Rio de Janeiro – RJ: Editora FIOCRUZ, 2002.

LLORY, Michel. **Acidentes industriais: O custo do silêncio**. Rio de Janeiro – RJ: Multimaís Editorial Produções Ltda., 1999.

MACHADO, Aletheia de Almeida. **O local e o global na estrutura da política ambiental internacional: a construção social do acidente químico ampliado de Bhopal e da Convenção 174 da OIT**, In: Contexto Internacional, Rio de Janeiro – RJ, vol. 28 n.1 jan/jun 2006.

MENDES, Auro Aparecido. **Implantação industrial em Sumaré (SP): origens, agentes e efeitos: contribuição ao estudo da interiorização da indústria no Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. UNESP: Rio Claro - SP, 1991.

MMA. **Protocolo de Quioto**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto>. Acesso em janeiro de 2017.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **Programa Estratégico de Desenvolvimento**. 1967. Disponível em: <http://bibspi.planejamento.gov.br/handle/iditem/494>. Acesso Dezembro de 2016/ Janeiro de 2017.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **A questão ambiental no Brasil (1960-1980)**. São Paulo – SP: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1981.

NOBRE, M. Desenvolvimento sustentável: origens e significado atual, In: NOBRE, M; AMAZONAS, M de C. **Desenvolvimento sustentável: institucionalização de um conceito**. Brasília: Ed IBAMA, 2002.

ONU. **Relatório Brundtland**. 2013. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencia/onumeioambiente/>.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. **Considerações sobre a dinâmica de regulação dos riscos industriais e a vulnerabilidade da sociedade brasileira**. In: HERCULANO, Selene; PORTO, Marcelo Firpo de Souza; FREITAS, Carlos Machado de. Qualidade de vida & riscos ambientais. Niterói – RJ: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2000.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza; FREITAS, Carlos M de. Machado. **Acidentes Industriais Ampliados – Desafios e perspectivas para o controle e prevenção**. Rio de Janeiro – RJ. Editora: Fiocruz, 2000.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. **Uma Ecologia Política dos Riscos: princípios para integrarmos o local e o local na promoção da saúde e da justiça ambiental.** Rio de Janeiro – RJ. Editora: Fiocruz, 2007.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Metas e Bases para a Ação de Governo.** Brasília – DF, 1971.

PROPECK-ZIMMERMANN. **Riscos Tecnológicos.** In: VEYRET, Yvette (org). Dicionário do Meio Ambiente. São Paulo – SP: Editora SENAC, 2012.

Queirós M, Vaz T, Palma P. **Uma reflexão a propósito do risco.** VI Congresso da Geografia Portuguesa, Associação Portuguesa de Geógrafos e Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. 2007.

RIOS, Aurélio Virgílio Veiga; DERANI, Cristiane. Princípios gerais do direito internacional ambiental, In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga; IRIGARAY, Carlos Teodoro Hugueney (orgs). **O direito e desenvolvimento sustentável.** São Paulo – SP: Editora Peiropólis; Brasília – DF: IEB - Instituto Internacional de Educação do Brasil, 1994.

RIOS, Aurélio Virgílio Veiga; ARAÚJO, Uiracy. Política nacional do meio ambiente, In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga; IRIGARAY, Carlos Teodoro Hugueney (orgs). **O direito e desenvolvimento sustentável.** São Paulo – SP: Editora Peiropólis; Brasília – DF: IEB - Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2005.

SAINT-GÉRAND; PROPECK-ZIMMERMANN. **Riscos Industriais.** In: VEYRET, Yvette (org). Dicionário do Meio Ambiente. São Paulo – SP: Editora SENAC, 2012.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo - SP: Ed: Oficina de Textos, 2013.

SEADE, Fundação. Pesquisa de investimentos no Estado de São Paulo. Disponível em: www.seade.gov.br. (acesso: mar - 2013).

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Disponível em www.planejamento.sp.gov.br (acesso: jan-maio- 2016).

SIEQ-CETESB, Sistema de Informações sobre Emergências Químicas. Disponível em: <http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/emergencia/relatorio.php> (acesso em: set - 2013).

SEGUNDO PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO. 1974. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/anexo/ANL6151-74.PDF. Acesso em Dezembro de 2016.

SOUZA, Angélica Vieira de. **A Distribuição Geográfica da indústria intensiva em recursos naturais e energéticos: O caso do setor da indústria química no estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. UNESP: Rio Claro - SP, 2013.

UNRIC. **Centro Regional de Informação das Nações Unidas**. Disponível em: <https://www.unric.org/pt/>. Acesso em Janeiro de 2017.

VIEIRA, Ricardo Stanzola. Rio+20 – **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: contexto, principais temas e expectativas em relação ao novo “Direito da Sustentabilidade”**. In: Revista Novos Estudos Jurídicos - NEJ - Eletrônica, Vol. 17 - n. 1 - p. 48-69 / jan-abr 2012.

VIOLA, EDUARDO. **O movimento ecológico no Brasil: (1974-1986): do ambientalismo à ecopolítica**, 1987. Disponível em: http://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_03/rbcs03_01.htm. Acesso em jan de 2017.

VIOLA, EDUARDO. A multidimensionalidade da globalização, as novas forças sociais transnacionais e seu impacto na política ambiental do Brasil, 1989-1995. In: FERREIRA, Leila da Costa; VIOLA, Eduardo. **Incertezas de Sustentabilidade na Globalização**, Campinas – SP: Editora Unicamp, 1996.

VEYRET, Yvette (org). **Dicionário do Meio Ambiente**. São Paulo – SP: Editora SENAC, 2012.

VEYRET, Yvette (org). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo – SP: Editora Contexto, 2013.

VEYRET, Yvette; RICHEMOND, Nancy Meschinet de. **Definições e vulnerabilidades do risco.** In: VEYRET, Yvette (org). Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo – SP: Editora Contexto, 2013.

VEYRET, Yvette; RICHEMOND, Nancy Meschinet de. **Os tipos de risco.** In: VEYRET, Yvette (org). Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo – SP: Editora Contexto, 2013.

DECRETOS E LEIS FEDERAIS

DECRETO N°73.030, 1973. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-73030-30-outubro-1973-421650-publicacaooorigin al-1-pe.html>. Acesso em Janeiro de 2017.

DECRETO-LEI N° 1.413, 1975. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1970-1979/decreto-lei-1413-14-agosto-1975-378171-publicacaoorigin al-1-pe.html>. Acesso em Janeiro de 2017.

DECRETO N°76.389,1975. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-76389-3-outubro-1975-424990-publicacaoorigin al-1-pe.html>. Acesso em Janeiro de 2017.

LEI N° 6.803, 1980. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6803.htm. Acesso em Janeiro de 2017.

LEI N°6.938, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em Janeiro de 2017.

LEI N° 7.804, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7804.htm. Acesso em Janeiro de 2017.

DECRETOS E LEIS PAULISTAS

Decreto N°8.468, 1976. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1976/decreto-8468-08.09.1976.html>. Acesso em Março de 2017.

Decreto N°50.079, 1968. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1968/decreto-50079-24.07.1968.html>. Acesso em Março de 2017.

Decreto N°20.903, 1983. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1983/decreto-20903-18.05.1983.html>. Acesso em Março de 2017.

Decreto N°24.932, 1986. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1986/decreto-24932-24.03.1986.html>. Acesso em Março de 2017.

LEI N°997, 1976. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1976/lei-997-31.05.1976.html>. Acesso em Março de 2017.

Lei N°1.817, 1978. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1978/lei-1817-27.10.1978.html>. Acesso em Março de 2017.