TÁBATA REJANE BERTAZZO

**Tipologia para Centrais de Operações e Emergências em gerenciamento de desastres no
Brasil**

São Paulo
2021

TÁBATA REJANE BERTAZZO

**Tipologia para Centrais de Operações e Emergências em gerenciamento de desastres no
Brasil**

Edição revisada

Tese de doutoramento apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. Hugo Tsugunobu Yoshida
Yoshizaki

São Paulo
2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, 19 de fevereiro de 2021

Assinatura do autor:

Assinatura do orientador:

Catálogo-na-publicação

Bertazzo, Tábata

Tipologia para Centrais de Operações e Emergências em gerenciamento de desastres no Brasil / T. Bertazzo -- versão corr. -- São Paulo, 2021. 262 p.

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Desastres ambientais 2.Gerenciamento de riscos 3.Coordenação 4.Logística humanitária 5.Defesa Civil I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

Nome: BERTAZZO, Tábata Rejane

Título: Tipologia para Centrais de Operações e Emergências em gerenciamento de desastres no Brasil

Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Ciências no Programa Engenharia de Produção.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Profa. Dra. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento _____

Aos que vislumbram e se dedicam a um mundo de mais cuidado ao próximo.

AGRADECIMENTOS

Ao me voluntariar para uma ação de limpeza de escombros em uma casa em São Luiz do Paraitinga, em 2010, não imaginava as dificuldades causadas por entidades voluntárias diversas aos gestores públicos locais. Fizemos a ação, e depois disso, tentamos continuar ajudando, no entanto, não sabíamos a quem procurar. Não havia naquele momento uma central de coordenação de ações de resposta ao desastre que incluísse inclusive, as entidades voluntárias. Pelos relatos da comunidade local, também não tinham conhecimento de quais agências governamentais e não governamentais estavam atuando e quais serviços estavam disponíveis ou sendo realizados. A coordenação do pós-desastre era uma incógnita.

Posteriormente, ao ingressar no mestrado e na sequência, no doutorado, tive a oportunidade de ser orientada indiretamente e diretamente pelo Hugo. A quem agradeço por ter me proporcionado condições de estabelecer parcerias com instituições governamentais, empresas, organizações não governamentais, universidades e principalmente, por participar, desde sua criação em 2013, do Centro de Pesquisas sobre Desastres da Universidade de São Paulo (CEPED-USP/SP), onde entrei em contato com pesquisadores de elevada importância. Professores, pós-doutorandos, doutorandos, mestrandos e graduandos que contribuíram para a geração de conhecimento científico de qualidade em prol da causa humanitária relacionada a desastres. Ao longo dessa jornada, tive a felicidade de aprender conhecimento e aprender a gerar conhecimento científico. Agradeço especialmente aos meus colegas diretos e professores do Centro de Inovação em Sistemas Logísticos da USP (CISLOG USP), do Programa de Engenharia em Sistemas Logísticos e do Programa de Engenharia de Produção, Davi, Larissa, Irineu, Maria Clara, Lorena, Filipe, Thomas, Otávio e Celso. Às amigas Fabiana e Lídia pelo cuidado.

Esta tese não teria sido desenvolvida sem a qualidade das informações disponibilizadas por instituições públicas e privadas que atuam diretamente em situações de desastres. Fui afortunada por contar com a colaboração ativa de gestores localizados em diferentes partes do país, em cidades dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Espírito Santo e Brasília. Figuras importantes contribuíram para viabilizar visitas, entrevistas, chamadas telefônicas e principalmente, dados e experiência de campo. Ao aprendizado proporcionado e a disponibilização de dados que me permitiram desenvolver análises críticas, agradeço especialmente aos senhores Braun, Siwamy, Pimenta, Kamada, Cabello, Godinho, Nazário, Jairo, Silva Costa, Werner, Bissoli, Waldir, Passos e muitos outros integrantes do

corpo de anjos que se responsabilizam por proporcionar ajuda humanitária a vítimas de desastres.

Devo ainda agradecer às instituições que patrocinaram financeiramente as atividades de coleta de campo (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Projeto Pro Alertas, ao Centro de Inovação em Sistemas Logísticos (CISLOG) e a Fundação Vanzolini. Ao assumir o desafio de desenvolver meu doutoramento sem afastamento de minhas atividades laborais, o apoio das instituições nas quais atuei profissionalmente, com conhecimentos técnicos profissionais e em docência de ensino superior, foi essencial durante períodos diversos. Desta forma, agradeço à Amazul (Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A.), ao Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP) e ao Centro Paula Souza. Em especial aos gestores Sandra, Nilo, Luciano, Ferretti, Deiana, Efrain, Emerson, Robson e Augusto. Espero que apreciem a leitura e que as contribuições geradas possam aprofundar o conhecimento científico e técnico das instituições.

Embora tenha sido de forma geral prazeroso, durante o desenvolvimento desta tese e, consequentemente, de minha carreira como pesquisadora, tive diversas dificuldades, dúvidas e descontentamentos. Tive também a sorte de sempre contar com as amigas Maria e Paola. Logo na finalização, ainda precisei de ajuda complementar, José e Wall, agradeço-os pelo fortalecimento que me proporcionaram, o que me ofereceram era justamente o que eu precisava, não apenas para a finalização da tese, mas como lições que levarei para a vida.

Ao querido Juliano, sou feliz e grata pela compreensão, companheirismo e carinho. Agradeço por esses lindos anos de parceria.

Por fim, tenho certeza que cada um de meus passos foram traçados com base em minha herança familiar. Agradeço às lindas mulheres da minha vida: Teresa, Camila e pequena Bella, pelo amor a distância de todos esses anos. A querida vó Lourdes e ao núcleo das sete mulheres, gratidão pelo elo familiar, exemplo de força, fé e resiliência.

RESUMO

BERTAZZO, Tábata Rejane. **Tipologia para Centrais de Operações e Emergências em gerenciamento de desastres no Brasil**. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

O ciclo de gestão de desastres exige que as fases de preparação e resposta sejam planejadas e coordenadas de forma a garantir eficiência no atendimento humanitário. As centrais de operações e emergências são um dos instrumentos implementados que contribuem para a coordenação das ações de preparação e resposta, desde que consigam organizar a um *rol* de ações necessárias. Diversas são as centrais existentes no Brasil, esta tese teve o objetivo de desenvolver uma tipologia de centrais de operações e emergências (COE) apresentando as características e ações que são e devem ser realizadas por cada tipo. O resultado da tipologia apresentou cinco principais tipos de centrais: Central de Operações Públicas e Defesa Civil, Central de Operações de Defesa Civil, Central de Operações de Monitoramento, Central de Operações Temporária e Central de Operações de Empresa Geradora de Riscos. Foram apresentadas as diferenças entre os tipos de centrais comparando-as quanto a diferença entre as instituições com estabelecimentos permanentes e temporários, organizações privadas e públicas e as diferenças entre as instituições públicas que atuam com prestação de serviços públicos, somente defesa civil e somente monitoramento. Como etapas de pesquisa, foram analisadas a literatura sobre centrais de operações e emergências, a legislação brasileira sobre gestão de desastres (delimitado a legislação federal, estado de São Paulo e município de São Paulo) e realizadas visitas técnicas e entrevistas a dezessete instituições brasileiras localizadas nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Santa Catarina. As contribuições desta tese para a literatura estão na determinação precisa de uma tipologia e os elementos caracterizadores de cada tipo. A contribuição para a legislação está no levantamento de obrigações e o desenvolvimento de relação de ações que precisam ser realizados na gestão da preparação e resposta aos desastres e o desenvolvimento de funções que podem ser realizadas pelas centrais. Para a prática, esta tese pode servir de referência para as centrais ora existentes, para que possam melhorar o atendimento humanitário prestado pela instituição, e para orientar a criação de novas centrais.

Palavras-chave: Desastres ambientais. Gerenciamento. Brasil. Logística humanitária. Prevenção. Defesa civil.

ABSTRACT

BERTAZZO, Tábata Rejane. **Typology for Emergency Operations Centers in disaster management in Brazil**. 2020. Thesis (Doctorate in Production Engineering) – Polytechnic School of the University of São Paulo, University of São Paulo, São Paulo, 2020.

The disaster management cycle requires that the preparedness and response phases be planned and coordinated in order to ensure efficiency in humanitarian care. Emergency and operations centers (EOC) are one of the instruments implemented to contribute to the coordination of preparedness and response actions, provided they can organize a list of necessary actions. There are several centers in Brazil, this thesis aimed at developing a typology of emergency and operations centers (EOC) presenting the characteristics and actions that are and should be performed by each type. The result of the typology presented five main types of central offices: Public Operations and Civil Defense Center (POCD), Civil Defense Operations Center (CDOC), Monitoring Operations Central (MOC), Temporary Operations Center (TOC) and Risk Generating Company Operations Center (RGCOC). The differences between the types of central offices were presented, comparing them in terms of the difference between institutions with permanent and temporary establishments, private and public organizations, and the differences between public institutions that provide public services, civil defense only and monitoring only. As research steps, the literature on operations and emergency centers, the Brazilian legislation on disaster management (delimited to federal legislation, state of São Paulo and municipality of São Paulo) were analyzed, and technical visits and interviews were conducted to seventeen Brazilian institutions located in the states of São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais and Santa Catarina. The contributions of this thesis to the literature are in the presentation precise determination of a typology and the characterizing elements of each type. The contribution to legislation lies in the survey of obligations and the development of a list of actions that need to be carried out in the management of disaster preparedness and response and the development of functions that can be carried out by the central offices. In practice, this thesis can serve as a reference for the existing centers, so that they can improve the humanitarian assistance provided by the institution, and to guide the creation of new centers.

Keywords: Ambiental disasters. Management. Brazil. Humanitarian logistics. Prevention. Civil Defense.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Objetivos de pesquisa e metodologia do referencial teórico.....	45
Quadro 2 – Nomenclaturas utilizadas pelas COEs e tipos de eventos monitorados.....	47
Quadro 3 – Elementos característicos e atividades inferidas do referencial teórico e consideradas necessárias às COEs	64
Quadro 4 – Elementos e características de COEs segundo levantamento documental da legislação brasileira.....	80
Quadro 5 – Tipos de COEs extraídos do referencial teórico e instituições identificadas na pesquisa documental.....	85
Quadro 6 – Eixo informações: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres.....	89
Quadro 7 – Eixo monitoramento: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres	90
Quadro 8 – Eixo treinamento: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres	91
Quadro 9 – Eixo infraestrutura: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres	92
Quadro 10 – Eixo coordenação: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres.....	93
Quadro 11 – Eixo operações: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres	95
Quadro 12 – Métodos de coleta de dados nas instituições visitadas e entrevistadas.....	108
Quadro 13 – Elementos específicos e questões norteadoras das entrevistas	109
Quadro 14 – Eixo informações: elementos identificados nas entrevistas.....	113
Quadro 15 – Eixo monitoramento: elementos obtidos nas entrevistas	114
Quadro 16 – Eixo treinamento: elementos obtidos nas entrevistas	116
Quadro 17 – Eixo infraestrutura: elementos obtidos nas entrevistas.....	117
Quadro 18 – Eixo coordenação: elementos obtidos nas entrevistas	120
Quadro 19 – Eixo operações: elementos obtidos nas entrevistas.....	123
Quadro 20 – Clusterização das centrais de operações	130
Quadro 21 – Resumo comparativo da tipologia.....	132
Quadro 22 – Comparativo de instalações temporárias <i>versus</i> permanente – infraestrutura	138
Quadro 23 – Comparativo temporário x permanente: coordenação	142

Quadro 24 – Comparativo temporário x permanente: monitoramento.....	145
Quadro 25 – Comparativo temporário x permanente – operações	148
Quadro 26 – Comparativo privado x público – infraestrutura	152
Quadro 27 – Comparativo privado x público – coordenação.....	157
Quadro 28 – Comparativo privado x público – monitoramento.....	160
Quadro 29 – Comparativo privado x público – operações	162
Quadro 30 – Comparativo centrais públicas – infraestrutura	164
Quadro 31 – Comparativo centrais públicas – coordenação	169
Quadro 32 – Comparativo centrais públicas – monitoramento	171
Quadro 33 – Comparativo centrais públicas – operações.....	174

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da metodologia de pesquisa	35
Figura 2 – Esquema metodológico da análise e pesquisa documental	36
Figura 3 – Esquematisação do método de ligação média	41
Figura 4 – Diagrama de agrupamento.....	41
Figura 5 – Estrutura do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC)	69
Figura 6 – Estrutura organizacional do sistema de defesa civil.....	72
Figura 7 – Estrutura organizacional do sistema de defesa civil do estado de São Paulo....	74
Figura 8 – Estrutura do Departamento de Defesa Civil do Estado de São Paulo	75
Figura 9 – Estrutura do Sistema Municipal de Defesa Civil do município de São Paulo ..	77
Figura 10 – Etapas para levantamento de campo.....	97
Figura 11 – Sala de monitoramento do CO-Rio	100
Figura 12 – Estratégia operacional.....	100
Figura 13 – Aplicativo AlertaBLU	101
Figura 14 – Sala de monitoramento COP-BH	102
Figura 15 – Sala de monitoramento COP-BH (sala de conferência)	103
Figura 16 – Estrutura do centro de operações de Porto Alegre	104
Figura 17 – Sala de monitoramento do prédio de <i>Maryland Emergency Management Agency (EUA)</i>	105
Figura 18 – Etapas de codificação e análise de dados NVIVO	110
Figura 19 – Nós codificadores utilizados no NVIVO.....	111
Figura 20 – Dendrograma com clusterização dos atributos por tipos de centrais de operações	129
Figura 21 – Sala de coordenação da Central de Operações Temporária de Brumadinho – MG.....	135
Figura 22 – Tenda de descontaminação das equipes da Central de Operações Temporária de Brumadinho – MG.....	135
Figura 23 – Sala de operações do CGE – SP	205
Figura 24 – Sala de operações do CGE e sala de controle de trânsito – SP	206
Figura 25 – Sala de operações do CICC SP	209
Figura 26 – Sala de operações do CICC BH.....	212
Figura 27 – Sala auxiliar de operações do CICC RJ.....	215
Figura 28 – Sala de videoconferência do CICC RJ	216

Figura 29 – Sala de operações do CICC RJ.....	216
Figura 30 – Mapa de abrangência territorial de atuação do CIGERD Blumenau.	219
Figura 31 – Mapa com contatos de responsáveis pelas operações nas cidades dentro da abrangência territorial do CIGERD Blumenau.....	219
Figura 32 – Instalação permanente do CIGERD Blumenau	220
Figura 33 – Sala de operações do CIGERD Blumenau.....	220
Figura 34 – Imagem do site do sistema de alertas utilizado pelo COR-Rio.....	224
Figura 35 – Sala de atendimento telefônico do COR Rio	224
Figura 36 – Alojamento COR-Rio.....	225
Figura 37 – Auditório COR Rio	225
Figura 38 – Sala de operações COR Rio	226
Figura 39 – Sala de operações Defesa Civil do Estado de São Paulo	228
Figura 40 – Painel de monitoramento Defesa Civil do Estado de São Paulo.....	229
Figura 41 – Sala de operações Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro	235
Figura 42 – Painel de contatos da sala de operações da Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro.	236
Figura 43 – Sala de treinamentos da Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro.....	236
Figura 44 – Instalações da Defesa Civil do Município de Angra dos Reis	240
Figura 45 – Sala de reuniões da central de operações do município de Angra dos Reis	240
Figura 46 – Sala de operações da central de operações do município de Angra dos Reis ..	241
Figura 47 – Pluviômetro do Cemaden instalado na Defesa Civil do município de Contagem.....	248
Figura 48 – Sala de monitoramento da central de operações da Defesa Civil de Contagem.....	248
Figura 49 – Sala de operações da central de operações do posto temporário de Brumadinho	251
Figura 50 – Instalações temporárias da central de operações de Brumadinho.....	251
Figura 51 – Almoxarifado da central de operações de Brumadinho	254
Figura 52 – Sala de manutenção de equipamentos do posto temporário de Brumadinho...	255
Figura 53 – Instalações médicas do posto temporário de Brumadinho.....	255
Figura 54 – Enfermaria do posto temporário de Brumadinho.....	256
Figura 55 –Ambulância de plantão do posto temporário de Brumadinho.....	256
Figura 56 – Quadros da área de impacto para planejamento da estratégia de buscas da central de operações de Brumadinho.....	257

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matriz de proximidade para clusterização	126
Tabela 2 – Planejamento de aglomeração	127

LISTA DE SIGLAS

CCB	Comando de Corpo de Bombeiros
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo
CEANTEC	Comitê para Estudos das Ameaças Naturais e Tecnológicas do Estado de São Paulo
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
CEPAM	Fundação Prefeito Faria Lima – Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal
CEPDEC	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CODDECs	Coordenadoria Distrital de Defesa Civil
COMPDEC	Coordenadorias Municipais de Defesa Civil
COMPDEC	Comissões Municipais de Proteção e Defesa Civil
CONSPDEC	Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil
CPFM	Comando de Polícia Florestal e de Mananciais
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
Funcap	Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil
GAAE	Grupo de Articulação de Ações Executivas
GADE	Grupo de Apoio a Desastres
GAM	Grupos de Auxílio Mútuo
IG	Instituto Geológico
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S. A.
NUPDECs	Núcleos de Proteção e Defesa Civil
PDN	Plano de Desenvolvimento Nacional
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PPA	Plano Plurianual
RENER	Rede Nacional de Emergência de Radioamadores
REPDEC	Coordenadorias Regionais de Proteção e Defesa Civil
S2ID	Sistema Integrado de Informações sobre Desastres
SEPDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	26
1.1	Proposta, objetivo geral e questões de pesquisa	29
1.2	Premissas.....	30
1.3	Organização do trabalho	30
2	MÉTODO.....	32
2.1	Definição da técnica de pesquisa.....	32
2.1.1	Tipo de alegação de conhecimento.....	33
2.1.2	Tipo de pesquisa	33
2.1.3	Base lógica de investigação	33
2.2	Definição da estratégia de investigação.....	34
2.2.1	Método de levantamento e análise da literatura	35
2.2.2	Coleta documental de dados (Legislação).....	36
2.2.3	Coleta de dados de campo	37
2.2.3.1	Locais de visita e aplicação das entrevistas.....	37
2.2.3.2	Visita <i>in loco</i> e primeira etapa da entrevista semiestruturada	38
2.2.4	Análise de resultados.....	39
2.2.4.1	NVIVO.....	39
2.2.4.2	Análise de conglomerados	40
3	REFERENCIAL TEÓRICO: CENTRAIS DE OPERAÇÕES E EMERGÊNCIAS.....	43
3.1	Delimitação da literatura.....	43
3.2	Elementos caracterizadores das centrais e quadro teórico de referência	49
3.2.1	Eixo: Informação.....	50
3.2.2	Eixo: Treinamento.....	53
3.2.3	Eixo: Monitoramento.....	55
3.2.4	Eixo: Infraestrutura	57
3.2.5	Eixo: Operações.....	60
3.2.6	Eixo: Coordenação	62
3.3	Quadro teórico de elementos caracterizadores	64

4	COLETA DOCUMENTAL DE DADOS:	
	ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA	68
4.1	Estrutura federal	68
4.2	Estrutura estadual	71
4.3	Estrutura municipal	76
4.4	Quadro documental de elementos e características.....	79
5	COMPARAÇÃO ENTRE TEORIA E LEGISLAÇÃO:	
	TIPOLOGIA INICIAL	85
5.1	Tipos de centrais de operações e emergências de acordo com a literatura e a legislação: Tipologia Inicial	85
5.2	Elementos caracterizadores definidos com base na análise do referencial teórico e coleta documental de dados	86
5.2.1	Eixo: informações	88
5.2.2	Eixo: monitoramento.....	89
5.2.3	Eixo: treinamento	89
5.2.4	Eixo: infraestrutura.....	91
5.2.5	Eixo: coordenação.....	92
5.2.6	Eixo: operações	94
6	COLETA DE CAMPO.....	97
6.1	Levantamento prévio de casos	97
6.2	Entrevistas semiestruturadas e visitas técnicas	107
6.3	Codificação NVIVO.....	110
6.4	Quadros de resultados: entrevistas e visitas técnicas	112
6.4.1	Eixo: informações	112
6.4.2	Eixo: monitoramento.....	114
6.4.3	Eixo: treinamento	115
6.4.4	Eixo: infraestrutura.....	116
6.4.5	Eixo: coordenação.....	119
6.4.6	Eixo: operações	123

7	TIPOLOGIA FINAL: ANÁLISE E PROPOSTA DE FUNÇÕES PARA AS CENTRAIS DE OPERAÇÕES.....	126
7.1	Clusterização e tipologia final.....	126
7.2	Diferenças entre centrais de operações temporárias e permanentes.....	133
7.2.1	Infraestrutura: centrais de operações temporárias e permanentes.....	133
7.2.2	Coordenação: centrais de operações temporárias e permanentes.....	139
7.2.2.1	Monitoramento: centrais de operações temporárias e permanentes.....	144
7.2.3	Operações: centrais de operações temporárias e permanentes	145
7.3	Diferenças entre centrais de operações de empresas geradoras de risco e setor público	148
7.3.1	Infraestrutura: centrais de operações de EGR e setor público.....	149
7.3.2	Coordenação: centrais de operações de EGR e setor público.....	152
7.3.2.1	Monitoramento: centrais de operações de EGR e setor público.....	158
7.3.3	Operações: centrais de operações de EGR e setor público.....	161
7.4	Diferenças entre as centrais de operações do setor público: COPDC, CODC e COM	163
7.4.1	Infraestrutura: centrais de operações do setor público.....	163
7.4.2	Coordenação: centrais de operações do setor público	165
7.4.2.1	Monitoramento: centrais de operações do setor público	169
7.4.3	Operações: centrais de operações do setor público.....	171
7.5	Discussão sobre as contribuições desta tese	176
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	183
	REFERÊNCIAS	186
	APÊNDICES.....	191

1 INTRODUÇÃO

Os desastres são eventos calamitosos que afetam a sociedade, causando sofrimento e/ou danos às populações e, cabe aos governos locais estabelecer formas de implementar atendimento humanitário aos afetados. No caso do Brasil, a gestão de desastres é considerada em legislação, em que a definição do desastre é “resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais” (Decreto nº 7.257, de 4 de agosto de 2010) (BRASIL, 2010a). O impacto dos desastres no Brasil é consolidado e apresentado na base internacional de desastres, a EM-DAT (*The Emergency Events Database*) (2018), e, ao analisar os dados do período de 1900 a 2018 foi verificado que as secas, inundações, deslizamentos e epidemias foram os eventos que mais afetaram a população brasileira, denotando a importância de estudos sobre desastres. O comportamento dos tipos de ocorrências ao longo do tempo pode sofrer mudanças, como acontecimento de mais acidentes industriais, incêndios e epidemias. Como exemplo, em 2020, a epidemia do novo Coronavírus 19 atingiu, em nove meses (fevereiro/2020 a setembro/2020), mais de quatro milhões de pessoas e matou mais de cento e trinta mil vítimas repentinamente (OTEMPO, 2020), e, embora as epidemias tenham sido indicadas como um problema no país, não era o tipo de desastre de maior importância.

Para um gerenciamento efetivo da resposta aos desastres, é necessário o planejamento detalhado de ações de prevenção, de socorro e assistenciais, cujas diretrizes estabeleçam uma interação entre os responsáveis pela coordenação das ações de resposta ao desastre e os responsáveis por políticas sociais de longo prazo, conforme previsto no Decreto nº 7.257 (BRASIL, 2010a). Cada uma das áreas do governo precisa avaliar ações exequíveis e relacionadas a setores diversos da gestão pública que trabalham de forma interdisciplinar como: meio ambiente, ordenamento territorial, educação, desenvolvimento urbano, saúde, mudanças climáticas, controle de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais para promoção do desenvolvimento sustentável. A fim de possibilitar a plena realização das ações humanitárias, cada um dos setores responsáveis deve avaliar sua atuação e sua possibilidade de cooperação no contexto humanitário e para atender à competência determinada na legislação. Nas ações associadas a meio ambiente, por exemplo, podem ser identificados atos que visem reduzir a vulnerabilidade a riscos; no que diz respeito ao ordenamento territorial, uma boa estratégia consiste em mapear as residências construídas

em áreas vulneráveis; em educação, são determinados o desenvolvimento e a implementação de capacitações em defesa civil.

No sistema de governo brasileiro, a cada uma das esferas governamentais – federal, estadual e municipal – são atribuídas diferentes responsabilidades. A autonomia das entidades locais permite que os estados e os municípios implementem modelos próprios para cumprir suas atribuições de resposta a emergências. No entanto, embora tenham autonomia, devem atender aos requisitos básicos e gerais definidos em lei. A falta de padronização desses modelos leva à existência de diversas formas possíveis de realizar a gestão de desastres. Como cada ente federado conta com culturas organizacionais diversas, integrantes das equipes técnicas com diferentes níveis de conhecimento, sistemas informatizados não uniformes quanto a processos e dados e variação de *stakeholders* (empresas, departamentos governamentais, ONGs), o que pode acarretar restrições e dificuldades de colaboração entre as agências. Como exemplo de variações, podem ser citados a dimensão territorial de uma cidade, sua densidade demográfica, tipos de desastres que incidem sobre a região, recursos financeiros arrecadados e outros fatores que influenciam na forma de se organizar a resposta aos desastres. Cada entidade de gestão pública precisa, portanto, se adaptar e organizar os recursos disponíveis (processos, políticas, recursos humanos e recursos financeiros) para cumprir suas próprias atribuições.

Percebe-se que as responsabilidades em gestão de desastres observadas da legislação estão alinhadas com a teoria defendida por Sheppard et al. (2013), de que as cidades são as principais responsáveis por se auto-organizarem e desenvolverem a capacidade local de preparação e resposta, ou seja, precisam ser resilientes para responder aos desastres. A resiliência, neste contexto, significa que a cidade tem capacidade de criar mecanismos de gestão de desastres e envolve, além das autoridades locais do município, a própria comunidade, que tem o importante papel de participar do planejamento, coordenação e execução das ações humanitárias. Nessa linha de raciocínio, observa-se um incentivo da legislação para que cada cidade assuma ferramentas e instrumentos legais próprios para implementar a função de defesa civil no município e se tornem cidades resilientes a desastres.

Segundo análise de informações extraídas do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), divulgado no Atlas Brasileiro de Desastres (UFSC; CEPED, 2013), do Ministério do Desenvolvimento Regional, observa-se uma predominância de ocorrências de calamidades nas regiões nordeste, sul e sudeste do Brasil, o que significa que há alguns municípios em que existe uma maior incidência de desastres e que, portanto, requerem modelos de resposta humanitária diferentes. Dificilmente um modelo de resposta humanitária único é capaz de atender às necessidades de todos os 5.565 municípios brasileiros. Uma análise dos

eventos que atingem os municípios brasileiros mostra uma variação entre suas características. Alguns municípios são mais atingidos por eventos de secas, outros por deslizamentos e inundações. Essas diferenças ajudam a definir os tipos de instituições que precisam se organizar para participar da resposta às operações. No Brasil, diversos municípios são afetados por mais de um tipo de desastre: estiagem e seca, movimento de massa, erosão, alagamentos, enxurradas, inundação, granizo, vendaval, incêndio, tornado e geada. Exemplos de municípios atingidos por mais de um tipo de desastre são a cidade de Rio Pardo de Minas, em Minas Gerais, afetada por pelo menos quatro tipos de desastre, e Ponta Grossa, no Paraná, sobre a qual incidiram eventos como estiagem e seca, movimento de massa, inundação, alagamentos, enxurradas, granizo e vendavais (UFSC; CEPED, 2013). Conforme se observa no contexto de desastres, nos de início lento (estiagem e seca), a prefeitura precisa criar iniciativas de assistência social e políticas públicas para auxiliar de forma contínua as famílias atingidas, e, quando ocorrem calamidades súbitas (inundação, alagamentos, vendavais), precisa agir rapidamente para prover equipes de resgate de pessoas em risco e montar abrigos temporários para as famílias afetadas. A gestão do ciclo de resposta ao desastre tende a ter características diferentes em cada município. Como exemplo, o município com maior incidência de secas pode empreender esforços para atender de forma contínua às vítimas com as equipes de assistência social local, enquanto o outro município pode concluir ser mais importante reduzir os impactos provocados por alagamentos e aumentar sazonalmente a equipe de socorristas para atender a ocorrências decorrentes desse tipo de desastre.

Uma das formas de desenvolver a capacidade local de resposta a desastres é implementar as Centrais de Operações e Emergências (COE) para organizar e coordenar as ações humanitárias (QUARANTELLI, 1985). Para tanto, o COE analisa o cenário e planeja as ações antes da ocorrência do desastre, o que auxilia os gestores a controlarem as reações impulsivas e darem preferência às ações apropriadas (QUARANTELLI, 1997). Para Clark, Hooper e Gibbs (2011) a tomada de decisões para atendimento humanitário dessas centrais de operações pode ocorrer no local do evento, quando o Posto de Comando é instalado, ou em um Centro de Operações que atua a distância, com o intuito de angariar recursos para a gestão dos desastres.

Em outra forma de implantação local de um COE, Tseng et al. (2007), aborda o ponto de vista de uma instalação produtiva, em que defende que um Centro de Resposta a Emergências (*Emergency Response Center* – ERC), na prática, deveria ser uma estrutura permanente para realizar uma série de atividades, incluindo monitoramento da rede de tráfego,

acidentes na planta industrial, emergências etc., com informações coletadas em tempo real por meio de um sistema de informações para apoio ao tomar a decisão de ativação de ações.

De forma específica, para efeitos desta tese, considera-se que a COE tem como uma de suas funções organizar a resposta aos desastres, gerenciar ações de atendimento humanitário, como a mobilização de pessoas, recursos, funções, delegação de tarefas e divisão de trabalho, tomar decisões, processar e prover adequadamente informações para os canais de comunicação em massa, para outras esferas do governo, setor privado e setor público.

1.1 Proposta, objetivo geral e questões de pesquisa

Além dessa diversidade de tipos de eventos e de características específicas dos municípios, observa-se em alguns, a falta de conhecimento técnico para desenvolver modelos de gestão do ciclo de resposta a desastres, culminando em desastres de alta magnitude, como os causados por falhas em sistemas produtivos de empresas. Mesmo em municípios que já contam com métodos próprios, os gestores podem ter dificuldades em obter colaboração e coordenar ações entre os diversos *stakeholders* da localidade, revelando uma necessidade de um modelo padrão que permita orientar a integração entre os agentes locais. A atuação colaborativa pode ocorrer também entre estados. Um pode utilizar recursos para dar apoio às necessidades emergenciais de outros, em acordos de parceria técnica, sem a necessidade de intervenção federal. Os gestores de cada município atuam com conhecimento limitado sobre como gerenciar os riscos e os efeitos dos desastres, e a falta de modelos de referência dificulta a implementação de sistemas de resposta efetivos e que permitam a colaboração entre instituições locais e regionais, com municípios e estados prestando auxílio mútuo. Vale ressaltar que, embora sejam a minoria, há municípios brasileiros bem estruturados, com centrais de Defesa Civil consolidadas e com equipes altamente capacitadas em gestão de desastres. Apesar do dever principal de resposta ser do município, os sistemas de defesa civil do estado e da União também devem prestar apoio caso ele não tenha condições de realizar o atendimento humanitário.

A fase de resposta, dessa forma, requer integração e controle de ações de diferentes atores, o que exige planejamento e capacidade de coordenação de ações imediatamente após a ocorrência do desastre. Conforme relatado, as COEs são organismos que proporcionam uma forma efetiva de organizar a resposta a desastres, no entanto, não há na literatura o detalhamento sobre as funções exercidas por cada tipo de COE e, ainda quais são os tipos de centrais existentes. Na prática brasileira, foi verificada a existência de diversas instituições que atuam

como COEs, alguns municípios, inclusive contam com mais de uma central. Isso pode provocar duplicidade de execução de ações entre as instituições em uma determinada região e a ausência de funções planejadas em outras. Na legislação sobre desastres, os COEs ainda não são apontados como um instrumento de preparação e resposta dos desastres, assim, a forma de atuação dessas instituições é discrepante em diferentes regiões do país.

Dessa forma, **o objetivo** geral desta tese é:

Propor uma tipologia multidimensional de Centrais de Operações e Emergências que permita o planejamento e a implantação de modelos adequados às instituições brasileiras do serviço público e empresas geradoras de riscos para atendimento humanitário a vítimas de desastres.

Para atender a esse objetivo, a questão que norteia esta pesquisa é:

Quais são os tipos de Centrais de Operações e Emergências atualmente existentes no Brasil para atendimento humanitário, quais as funções dessas instituições e como podem ser utilizadas para a formação de novas centrais?

Para responder a essa pergunta, os objetivos específicos são:

- a) Extrair da literatura elementos e características que definam as funções das COEs;***
- b) Identificar elementos e características, a partir da análise da legislação, que norteiam as ações de resposta a desastres no Brasil e inferir as funções que podem ser realizadas por COEs;***
- c) Analisar a prática das instituições brasileiras para a resposta aos desastres.***

1.2 Premissas

As premissas assumidas para alcançar o desenvolvimento da proposta desta pesquisa são as seguintes:

- a) Os agentes locais são a comunidade (habitantes), empresas, organizações não governamentais, pesquisadores, escolas, postos de saúde e outras entidades com influência e alto conhecimento sobre a região;

- b) A implementação de centrais de operações e emergências locais contribui para o desenvolvimento da capacidade de preparação e resposta a desastres (desenvolvimento de resiliência a desastres);
- c) Os métodos de implementação de centrais de operações e emergências devem ser flexíveis (permitir variações em diversos municípios) para atender a diferentes municípios com áreas de risco e vulneráveis a desastres;
- d) A função do setor público é atender a emergências provenientes de desastres naturais e tecnológicos;
- e) As centrais de operações e emergências atuam nas fases de preparação e resposta aos desastres, contando ainda com ações das fases de mitigação e prevenção que possam influenciar nas fases de preparação e resposta.

1.3 Organização do trabalho

Após a apresentação deste capítulo introdutório, o Capítulo 2 descreve a metodologia de pesquisa que estruturou o desenvolvimento desta tese, o Capítulo 3 apresenta o estado da arte sobre centrais de operações e emergências e as contribuições da literatura para este estudo, e o Capítulo 4 apresenta os resultados da primeira etapa de coleta de dados (documental). Na sequência, o Capítulo 5 aponta os elementos comparativos entre os levantamentos teórico e documental e apresenta também a primeira tipologia de COEs.

Posteriormente, o capítulo 6 descreve os resultados das entrevistas e visitas técnicas, e o Capítulo 7 apresenta a tipologia final e discute as contribuições desta tese para a literatura e para a legislação. Por fim, são apresentadas as considerações finais desta tese.

2 MÉTODO

Este capítulo apresenta a estratégia de investigação do objeto de estudo e as técnicas de pesquisa que direcionaram o levantamento do referencial teórico, a realização da coleta de dados primários (legislação) e o levantamento de dados de campo (entrevistas e visitas técnicas). A análise de dados de campo e a criação da tipologia são discutidas posteriormente, no Capítulo 7, de descrição de resultados e proposta de tipologia.

2.1 Definição da técnica de pesquisa

Esta tese tem natureza qualitativa e utiliza *cluster analysis* como ferramenta de avaliação de resultados. Seus elementos característicos são aplicados de acordo com os preceitos de Triviños (1987), que define: (i) o ambiente natural como a fonte de dados e a pesquisa como o instrumento para a coleta e análise de dados, (ii) utiliza a descrição como o elemento central e os resultados são expressos como transcrição de entrevistas, narrativas, fotografias, documentos, (iii) um determinado fenômeno ou processo é o foco da descrição do pesquisador, (iv) a indução é o método de análise dos dados, e as abstrações são construídas nessa análise de baixo para cima, (v) e o ponto de vista dos participantes é a principal preocupação do pesquisador.

A partir destas definições, os elementos de Triviños (1987) foram associados a elaboração desta tese da seguinte forma:

- a) Os objetos de análise são as centrais de operações e emergências (COEs) devido ao seu potencial de atuação nas fases de preparação e resposta a desastres, tendo como delimitação centrais brasileiras;
- b) A coleta de dados de campo buscou compreender o ponto de vista dos profissionais gestores de COEs que participaram da pesquisa, pois o funcionamento das centrais depende de como as entidades são organizadas pelos seus gestores. A análise de dados pôde identificar relatos e pontos de vista diversos, que permitiram uma análise crítica do papel de cada tipo de instituição;
- c) Dessa forma, a proposta final foi resultado da análise observacional de diversas centrais, que, por meio de lógica indutiva, resultou na proposta de tipologia de COEs;

- d) A coleta de dados ocorreu por meio de entrevistas aplicadas aos profissionais das COEs durante visitas *in loco*, que permitiram algumas observações relacionadas a processos e atividades realizados pelas centrais.

2.1.1 Tipo de alegação de conhecimento

A perspectiva construtivista busca investigar significados de determinados objetos, pessoas ou processos segundo a visão dos participantes. Dessa forma, quanto mais aberto for o questionamento, melhor, “pois o pesquisador ouve cuidadosamente o que as pessoas dizem, ou observa o que elas fazem em seu ambiente” (CRESWELL, 2007, p. 26). Assim, ao invés de partir de uma teoria, o pesquisador, com base na percepção e compreensão dos participantes, gera ou desenvolve indutivamente uma teoria ou padrão de significado (CRESWELL, 2007). Dessa forma, utilizando a perspectiva construtivista, esta pesquisa buscou investigar significados múltiplos de experiências individuais das centrais de operações a fim de compreender as funções e características dessas diversas centrais para propor uma tipologia. Seguindo os preceitos de Gil (2007), na perspectiva mencionada, buscaram-se significados social e historicamente construídos com o objetivo de desenvolver uma teoria ou um padrão.

2.1.2 Tipo de pesquisa

Esta tese discorre sobre algumas centrais de operações e emergências do Brasil atuantes em situações de desastres e estabelece relações, diferenças e semelhanças entre os tipos existentes de forma descritiva, propondo ainda funções para cada tipo de central. Este tipo de pesquisa, descritiva, de acordo com Zanella (2009), retrata as características de determinada população ou fenômeno estabelecendo relações entre variáveis. Esse levantamento de campo permitiu analisar quais ações são importantes de serem realizadas por cada tipo de central de operações, consolidando, assim, modelos de referência para cada tipo. Para obter os resultados alcançados, foram utilizadas ferramentas de análise, incluindo análise estatística, conforme descrito na estratégia de investigação.

2.1.3 Base lógica de investigação

Na análise dos resultados das entrevistas e das visitas *in loco*, foram observadas características particulares das centrais de operações e emergências que permitiram a

constatação de semelhanças entre algumas delas, possibilitando generalizações para a definição da tipologia. Esta base lógica segue o método indutivo, em que, conforme Gil (2007) e Lakatos e Marconi (1993), as constatações particulares levam à elaboração de generalizações (GIL, 2007; LAKATOS; MARCONI, 1993).

2.2 Definição da estratégia de investigação

As etapas da estratégia de investigação foram realizadas com o intuito de alcançar cada um dos objetivos estabelecidos. A primeira etapa dessa estratégia iniciou-se com a busca de características de centrais de operações e emergências (COEs) na literatura para compor um **Quadro teórico de elementos e características** (Quadro 4). Esse Quadro teórico baseou a busca, na legislação, de ações relacionadas à gestão do ciclo de desastres que pudessem ser incorporadas às funções das COEs, compondo o **Quadro documental de elementos e características** (Quadro 5). Na sequência, os elementos extraídos desses dois quadros foram utilizados para a elaboração dos conjuntos de elementos e características necessárias às centrais (apresentado no Capítulo 5 – *Descrição de elementos I*), que basearam a construção de um questionário norteador para a coleta de dados de campo (entrevistas e visitas técnicas). Nessa etapa também foi apresentada uma proposta inicial de tipologia, considerando a observação de instituições citadas na literatura e na legislação.

Na sequência, o questionário foi aplicado nas entrevistas durante as visitas realizadas na etapa de coleta de dados de campo e permitiu a construção de um novo Quadro de elementos e da Tipologia Final. Esses resultados foram analisados e resultaram na inferência das características de cada tipo de central de operações e emergências. O detalhamento de cada etapa metodológica foi representado na Figura 1 e discutido nas subseções seguintes.

Figura 1 – Etapas da metodologia de pesquisa

Fonte: elaborado pela autora (2020).

2.2.1 Método de levantamento e análise da literatura

A pesquisa teórica teve o intuito de levantar os estudos existentes na literatura acerca do tema proposto – centrais de operações e emergências –, e compreender os objetivos e metodologias utilizadas nos estudos, conforme importância defendida por Creswell (2007). Essas informações possibilitaram a identificação das lacunas da literatura e dos principais entraves teóricos e, a partir da análise, a contribuição desta tese para o estado da arte, conforme preconiza Luna (1997). Para tanto, foram levantadas as publicações sobre centrais de operações e emergências dos últimos quinze anos nas bases de artigos científicos *Science Direct*, *Springer*, *Web of Science*, SciELO e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. A seleção utilizou as seguintes palavras-chave: “*coordination center*”, “*coordination centre*”, “*operation center*”, “*operation centre*” associadas a “*disaster*” ou “*emergency*”. Foram também utilizadas as palavras-chave em português: “centro de coordenação”, “centro de operações” associadas a “desastre” ou “emergência”. Obteve-se como resultado, além dos artigos diretamente relacionados a centrais de operações e emergências, artigos, teses e dissertações relacionados a emergências médicas. Foram mantidas como base para esta tese somente as publicações diretamente relacionadas a centrais de operações para gerenciamento de operações em situações de desastres. Após análise da seleção, os estudos foram analisados com o intuito de identificar os tipos de centrais de operações e emergências citados e de extrair os elementos principais e específicos que caracterizam as atividades realizadas por elas. Os resultados dessa análise teórica foram compilados no *Quadro teórico de elementos e características*, apresentado ao final do capítulo de referencial teórico.

2.2.2 Coleta de dados e análise documental de dados (Legislação)

A análise da legislação buscou compreender como as leis influenciam no gerenciamento de desastres e de calamidades públicas e extrair os elementos característicos e as atividades necessárias em centrais de operações e emergências. Foram selecionadas leis relacionadas a desastres e calamidades públicas provenientes de eventos naturais (não provocados pelo homem) na legislação federal do estado de São Paulo e do município de São Paulo (selecionados devido à facilidade de acesso), utilizando-se as palavras-chave: “desastre”, “situação de emergência”, “calamidade pública”, “inundação”, “seca”, “riscos geológicos”, “riscos hidrológicos” e “riscos meteorológicos”. A análise seguiu conforme as etapas apresentadas na Figura 2:

Figura 2 – Esquema metodológico da análise e pesquisa documental

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Inicialmente, as leis foram analisadas para compreensão da estrutura organizacional do sistema de Defesa Civil e das competências e deveres de cada um dos órgãos participantes. Na sequência, utilizou-se como base o **Quadro teórico de elementos e características** desenvolvido no levantamento da literatura para orientar a extração de ações da legislação passíveis de serem realizadas dentro das COEs ou que são necessárias para dar apoio às suas operações. Dessa forma, verificaram-se ações que são realizadas em todo o ciclo de gerenciamento de desastres e que influenciam especialmente nas etapas de preparação e resposta. Os resultados (elementos e características) foram compilados em um quadro documental de elementos e características. Por fim, os órgãos públicos foram classificados conforme tipos de COEs levantadas na literatura.

2.2.3 Coleta de dados de campo

De acordo com Creswell (2007), na pesquisa qualitativa, a ideia é selecionar ferramentas de coleta de dados que permitam o melhor entendimento do problema e da questão de pesquisa. Segundo o autor:

A ideia por trás da pesquisa qualitativa é selecionar propositalmente participantes ou locais (ou documentos ou materiais gráficos) mais indicados para ajudar o pesquisador a entender o problema e a questão de pesquisa. Isso não sugere necessariamente amostragem aleatória ou seleção de muitos participantes e locais, como geralmente vemos na pesquisa quantitativa (CRESWELL, 2007, p. 189).

Assim, como um dos focos deste trabalho foi compreender quais são os processos e as atividades necessárias às centrais de operações e emergências e como essas características são verificadas em cada tipo de entidade, a coleta de dados utilizou fontes de “papel” e de “gente”, que, segundo Gil (2007), referem-se à pesquisa documental e a informações transmitidas pelas pessoas, permitindo, portanto, considerar o ponto de vista dos participantes.

2.2.3.1 Locais de visita e aplicação das entrevistas

Foram realizadas múltiplas entrevistas com funcionários para extrair informações sobre como as unidades se organizam. A aplicação da entrevista semiestruturada buscou compreender como cada instituição está organizada e se tem relação com os elementos previamente identificados na literatura e na coleta documental.

Parte das entidades escolhidas para a aplicação das entrevistas foi citada na literatura e na legislação. Outras foram selecionadas por estarem localizadas nas regiões de maior impacto de desastres (sudeste) e contar com centrais de operações e emergências permanentes ou temporárias. As instituições visitadas para a aplicação das entrevistas estão indicadas a seguir:

- a) Empresa petroleira;
- b) Empresa nuclear;
- c) Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro;
- d) Defesa Civil do Estado de São Paulo;
- e) Posto temporário Brumadinho;
- f) Posto temporário Brumadinho II;
- g) Centro de Gerenciamento de Emergências da Prefeitura de São Paulo;
- h) Centro Integrado de Operações da Prefeitura de Belo Horizonte;
- i) Central Integrada de Comando e Controle da Prefeitura de Contagem;

- j) Defesa Civil do Município de Angra dos Reis;
- k) Centro de Operações Rio da Prefeitura do Rio de Janeiro;
- l) Secretaria de Defesa Civil de Blumenau;
- m) Centro Integrado de Comando e Controle Regional de Belo Horizonte;
- n) Centro Integrado de Comando e Controle Regional do Rio de Janeiro;
- o) Centro Integrado de Gerenciamento de Riscos e Desastres da Prefeitura de Blumenau – Defesa Civil;
- p) Centro Integrado de Comando e Controle Regional de São Paulo.

2.2.3.2 Visita *in loco* e primeira etapa da entrevista semiestruturada

Todas as centrais de operações foram visitadas. Foi possível conhecer sua infraestrutura física e organizacional, como as divisões dos departamentos, as áreas de descompressão, a forma de alocação e agrupamento das equipes, o posicionamento de quadros, e observar diversos fatores que constroem o modelo de cada uma das unidades. Para alguns autores, a observação é a principal técnica da pesquisa social, uma vez que capta diretamente o fenômeno, sem a intermediação de um documento ou de um interlocutor (CARVALHO; FLEURY; LOPES, 2013). Ela permite a análise do não verbal, incluindo condutas instituídas, códigos de comportamento, traços culturais e a organização espacial dos grupos e da sociedade (QUIVY; CAMPENHOUDT, 1992). Dessa forma, durante as visitas, foi possível observar condutas, comportamentos e fatores que complementaram os resultados das entrevistas.

Em cada uma das centrais, a entrevista foi aplicada de forma semiestruturada durante as visitas técnicas, em que um questionário norteador foi utilizado como referência para direcionar a conversa e obter informações. As informações complementares apresentadas pelos entrevistados foram registradas e também utilizadas na análise de resultados. Foram encontradas informações prévias sobre algumas instituições brasileiras. Essas informações estão descritas na seção sobre a coleta de campo.

Como as entrevistas foram aplicadas durante as visitas técnicas, os entrevistados apresentaram as instalações e diversas pessoas durante o passeio. Os diversos relatos e observações foram registradas para compor os relatórios de visita e entrevistas. Assim, em algumas visitas, os relatórios compõem os relatos de mais de um entrevistado. Houve um esforço para a criação de um ambiente favorável aos entrevistados, pois, conforme defende Zanella (2009), é importante que eles possam expressar opiniões acerca do assunto, permitindo, conforme discutido por Selltiz, Wrightsman e Cook (1972, p. 271), ao entrevistador “explorar

áreas nas quais existe pouca base para saber quais as perguntas que devem ser feitas ou qual maneira de fazê-las”. As entrevistas foram gravadas e a entrevistadora fez notas complementares. As que não puderam ser gravadas foram resumidas em relatório posterior às visitas. O direcionamento da entrevista e da visita foi realizado com o objetivo de extrair informações sobre as áreas identificadas na literatura e no referencial teórico como essenciais às centrais de operações: operação, coordenação, informação, monitoramento, treinamento e estrutura. Dúvidas posteriores foram sanadas por meio de contato telefônico com os entrevistados.

2.2.4 Análise de resultados

A análise de resultados foi realizada em duas etapas. Iniciou-se com a tabulação de dados, que teve o apoio da ferramenta NVIVO, e foi concluída com a análise de aglomerados (*cluster analysis*) dos tipos de centrais de operações, etapa feita com o auxílio do pacote estatístico SPSS.

2.2.4.1 NVIVO

O uso de ferramentas computacionais auxilia os pesquisadores a organizarem dados diversos. A maioria dos programas pode ser descrita como aplicativos para a estocagem, indexação e recuperação de dados que permitem armazenar, como dados codificáveis, as teorias que suportam a pesquisa, facilitando a elaboração de correlações complexas entre dados-resultados-aspectos teóricos, que, inclusive, auxiliam na criação de mapas de correlações, como redes ou mapas de ideias (LAGE; GODOY, 2008). Esses autores ressaltam a vantagem do processo de codificação, que é facilitado com o uso da ferramenta, mas que, no entanto, é uma tarefa que depende totalmente da intuição e do escrutínio do pesquisador, assim como a análise e interpretação de resultados. A codificação é possibilitada pela seleção de trechos da entrevista e a sua indexação a *tags*, em que cada *tag* se refere a um código.

A ferramenta NVIVO é um *software* que auxilia na organização de informações em pesquisas qualitativas, especialmente quando há um grande número de dados ou quando é necessário confrontá-los. Para fazer isso, o programa integra as principais ferramentas para o trabalho com o registro de dados, como transcrição de áudios e vídeos, relatórios, documentos, entrevistas, áudios, discussões em grupo, categorização de dados e análises (ALVES; FIGUEIREDO FILHO; HENRIQUE, 2015). Para a organização dos dados, o pesquisador inicia

reunindo os registros em “nós” e depois os organiza em pastas, que estabelecem a hierarquização do projeto. Esses nós, por sua vez, funcionam como as variáveis utilizadas para comparar os casos, ou seja, para cada variável, pode haver uma característica ou ação diferente para cada caso. De forma geral, as principais funções do NVIVO são (ALVES; FILHO; HENRIQUE, 2015):

- a) Criar, exportar e editar;
- b) Organizar e classificar dados;
- c) Codificar;
- d) Registrar memorandos e comentários;
- e) Vincular ideias, temas e informações;
- f) Compilar revisões de literatura e bibliografias;
- g) Visualizar padrões e conexões;
- h) Coletar e analisar dados *on-line*.

O programa foi utilizado para organizar e gerenciar os materiais coletados em campo durante as entrevistas e visitas técnicas. A forma de aplicação do programa na pesquisa está explicitada no Capítulo 6.

2.2.4.2 Análise de conglomerados

A análise de conglomerados, também denominados comumente de *clusters*, é uma técnica estatística que permite agrupar casos ou variáveis segundo proximidade e grau de similaridade entre as variáveis, possibilitando o agrupamento de objetos com base nas próprias características. Assim, a análise de conglomerados busca maximizar a homogeneidade dos objetos dentro dos grupos e maximizar a heterogeneidade entre os demais grupos (HAIR JUNIOR et al., 2009).

Trata-se de uma técnica exploratória, pois, ao estudar a estrutura natural de grupos, possibilita avaliar a dimensionalidade dos dados, verificar pontos fora da curva (*outliers*) e levantar hipóteses relacionadas às associações dos objetos (JOHNSON; WICHERN, 2007). A análise de conglomerados passa pelas seguintes etapas (FÁVERO et al., 2009):

- Análise das variáveis e dos objetos a serem agrupados (seleção de variáveis, identificação de *outliers* e padronização);
- Seleção da medida de distância ou semelhança entre cada par de objetos;
- Seleção do algoritmo de agrupamento: método hierárquico ou não hierárquico;
- Escolha da quantidade de agrupamentos formados;
- Interpretação e validação dos agrupamentos; (FÁVERO et al., 2009, p. 197).

Na análise de conglomerados, cada sujeito começa seu próprio agrupamento e, a partir desse ponto, novos agrupamentos são indicados por similaridade, ou seja, no início, cada indivíduo representa um grupo, na etapa seguinte, os dois indivíduos mais similares são agrupados primeiramente e, nas etapas subsequentes, vão se fundindo com os demais grupos de acordo com a proximidade (FÁVERO et al., 2009). No método de cálculo por ligação média, todos os pares de indivíduos dos dois grupos têm a distância média avaliada, sendo agregados os que contam com distância menor, conforme Figura 3:

Figura 3 – Esquemática do método de ligação média

Fonte: adaptado de Fávero et al. (2009, p. 206).

Nesse exemplo, dados dois grupos (i e j), em que i tem como elemento o grupo com o conjunto de pontos 1, 2, 3 e j tem como elemento o grupo com o conjunto de pontos 4, 5, 6, 7, a distância euclidiana entre os dois grupos é a média da distância entre cada um dos pontos: $d_{(ij)k} = \text{média}_{(ik,d_{jk})}$. Assim, a distância do agrupamento será $(d_{14} + d_{15} + d_{16} + d_{17} + d_{24} + d_{25} + d_{26} + d_{27} + d_{34} + d_{35} + d_{36} + d_{37})/7$. O resultado é o agrupamento por aproximação, conforme Figura 4.

Figura 4 – Diagrama de agrupamento

Fonte: Hair Junior et al. (2009, p. 449).

A aplicação dessa metodologia na análise de resultados da coleta de dados está apresentada e discutida no Capítulo 7.

3 REFERENCIAL TEÓRICO: CENTRAIS DE OPERAÇÕES E EMERGÊNCIAS

A análise do referencial teórico permitiu compreender as contribuições de cada uma das pesquisas na construção da literatura sobre COEs, analisar e estabelecer elementos gerais que possibilitam diferenciar os tipos de centrais e a desenvolver uma base de elementos caracterizadores das centrais. Para tanto, esta seção discute as contribuições da literatura existentes quanto aos objetivos e a metodologia de cada pesquisa, levanta a abrangência territorial de monitoramento das COEs existentes na literatura e analisa ações e características dessas instituições de forma agrupada com relação aos assuntos, dividindo-os em eixos principais (informação, treinamento, monitoramento, infraestrutura, operação e coordenação), a forma de agrupamento nesses é explicada na seção subsequente. A partir dessa análise, foi construído um Quadro de referência dos elementos caracterizadores de COEs de forma geral, no entanto sem distinguir as diferenças de características de cada um dos tipos de centrais.

3.1 Delimitação da literatura

Na análise do referencial teórico, não foram identificados estudos que tratassem de modelos existentes de COEs apresentando as funções assumidas por cada modelo de instituição. De forma geral, as pesquisas abordam funções necessárias para a gestão dos desastres, especialmente nas fases de preparação e resposta, e para a implementação de infraestrutura predial e tecnológica para permitir a execução de suas funções, mas não uma sistematização elaborada de tipos e categorias de COEs. Assim, a literatura trata primordialmente de assuntos relacionados ao desenvolvimento de programas computacionais para apoio à gestão de informações e tomada de decisões, implementação de sistemas de comunicação, capacitação de equipes das centrais, desenvolvimento de sistemas de monitoramento dos objetos controlados (regulares e desastres), fatores necessários aos planos de emergência, gestão de recursos e características relevantes para a infraestrutura predial.

A utilização de programas computacionais foi discutida pelos autores Bjerge et al. (2016), Nascimento, Vivacqua e Borges (2016), Prasanna e Huggins (2016), Romanowski et al. (2015) e Ludwig et al. (2017) com o intuito de apontar sistemas já existentes e apresentar propostas de sistemas de informações que podem ser desenvolvidos e utilizados para apoio ao gerenciamento de operações e para o monitoramento de eventos diversos, incluindo a instalação de equipamentos para a coleta e compartilhamento de dados (como câmeras de segurança, SMS – *Short Message System*, aplicativos, redes sociais, sistemas de alerta). De forma geral, os

sistemas foram analisados pelos autores quanto a fatores como utilidade, aplicabilidade, interesse dos usuários, pertinência dos conteúdos, facilidade de acesso dos usuários, necessidade de treinamento e motivação dos usuários para utilização. A partir da análise dos estudos, foi possível compreender o interesse dos autores em avaliar a importância dos sistemas para os usuários, pois a maior parte dos trabalhos utilizou métodos de pesquisa qualitativa envolvendo entrevistas, questionários, observação de campo e análise estatística de registros de sistema sobre o comportamento dos usuários. O tópico métodos de treinamento aplicados a COEs foi explorado profundamente somente nos estudos de Militello et al. (2007) e Sinclair et al. (2012). Militello et al. (2007) observaram dois estudos de caso de ativação de centrais com o intuito de utilizar o exercício simulado de ativação como ferramenta de treinamento e avaliar fatores que possam impactar na gestão de operações. Sinclair et al. (2012) aplicaram um questionário a diversas organizações humanitárias para identificar quais métodos de treinamento utilizavam. Tseng et al. (2007) tiveram o objetivo de planejar uma COE em uma instalação privada em Taiwan e embasaram seu modelo na literatura. Kaynak e Tuğer (2014) propuseram um modelo de COE para a cidade de Istambul com base em descrições empíricas e exploratórias da região. Os demais estudos trataram de elementos essenciais ao planejamento de COEs utilizando metodologias de pesquisa que incluíram referencial teórico, estudos de caso, descrição de experiências do autor e análise de documentos técnico-científicos e modelagem de sistemas de áreas afetadas.

Na análise do referencial teórico levantado, foram observados os objetivos e a metodologia utilizada em cada pesquisa. No Quadro 1 são apresentados os assuntos discutidos pelos estudos e, de forma específica, os objetivos e métodos de cada estudo.

Quadro 1 – Objetivos de pesquisa e metodologia do referencial teórico

Referência	Objetivos de pesquisa	Metodologia
(BJERGE et al., 2016)	Analisar o papel de ferramentas <i>on-line</i> utilizadas para compartilhamento de informações sobre desastres. Para tanto, avalia o impacto na frequência de atividade dos usuários e a quantidade de informações publicadas ao decorrer do tempo, após a realização de mudanças específicas na arquitetura tecnológica da plataforma <i>Virtual OSOCC (Virtual On-Site Operations Coordination Centre)</i> .	Realiza entrevistas semiestruturadas com os usuários da plataforma para compreender fatores como acessibilidade, amigabilidade, facilidade de utilização, linguagem do sistema, benefícios e custos, relevância de conteúdo, relevância dos <i>stakeholders</i> e eficiência no compartilhamento de informações. Posteriormente avalia os registros de sistema com relação a fatores como qualidade de conteúdo e quantidade de informações inseridas.

Referência	Objetivos de pesquisa	Metodologia
(NASCIMENTO; VIVACQUA; BORGES, 2016)	Desenvolver um modelo conceitual de sistema computacional para gestão de informações do Centro Integrado de Comando e Controle do Rio de Janeiro (CICC-RJ), com o intuito de permitir que os <i>stakeholders</i> internos organizem os dados e gerem relatórios com <i>dashboards</i> customizados para auxiliar a tomada de decisões da equipe.	Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas para compreender a estrutura da instituição, processo de tomada de decisão, verificação dos sistemas de visualização e desafios enfrentados pelas pessoas.
(PRASANNA; HUGGINS, 2016)	Compreender o nível de aceitabilidade dos usuários para utilizar os sistemas EMIS (<i>Emergency Management Information System</i>), Health EMIS (<i>Emergency Management Information System</i>), VEOCI (<i>Virtual Emergency Operations Center</i>) e WebEOC (<i>Web Emergency Operations Center</i>). Para tanto, considera a percepção dos usuários quanto a fatores como: possibilidade de melhoria na realização de tarefas, eficiência, produtividade, desempenho, qualidade do trabalho, esforço, tempo, dificuldade de uso do sistema, tempo de aprendizagem para sua utilização, apoio técnico, utilidade de conteúdo e relatórios e entusiasmo de utilização.	Aplicaram <i>surveys on-line</i> a usuários de sistemas que atuavam em Centrais de Operações e Emergências (dos países: Nova Zelândia, EUA e Austrália) em funções como controle, inteligência, planejamento, operações, logística, bem-estar, informações públicas, gerenciamento ou posições relacionadas a esses papéis.
(ROMANOWSKI et al., 2015)	Sugerir um modelo de sistema de informações que cruza dados históricos sobre a magnitude de desastres que incidiram sobre uma determinada região com registros, também históricos, recebidos de instituições como polícia, Corpo de Bombeiros e serviços de utilidades públicas (como água e transporte). Esse cruzamento de dados é processado no sistema e tem como resultado a sugestão de ações que podem ser tomadas pelos coordenadores responsáveis sobre planos de desenvolvimento, alocação de recursos, evacuação de áreas e reconstrução.	Aplica método estatístico para avaliar a importância de dados históricos na tomada de decisão com a aplicação de fatores de análise em dois estudos de caso.
(LUDWIG et al., 2017)	Abordar a relação entre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e a gestão dos riscos e desastres. Adicionalmente, analisa o uso do <i>site</i> e aplicativo AlertaBLU pelo Centro de Operações de Blumenau na disseminação de informações sobre níveis de risco e recursos que podem ser utilizados pela população (como localização de abrigos credenciados).	Realiza estudo de caso sobre o desastre de Blumenau em 2005 e a eficiência dos métodos de comunicação utilizados na época, como rádio, televisão, <i>site</i> , aplicativo AlertaBLU, redes sociais e jornais. Para tanto analisa a quantidade de informações divulgadas em cada um dos canais e a qualidade dos conteúdos.
(MILITELLO et al., 2007)	Discutir as dificuldades que podem ser enfrentadas na gestão de informações durante a fase de resposta aos desastres e recomenda formas de melhoria no compartilhamento entre as equipes.	Observa dois exercícios simulados de cenários de ativação de operações de resposta a desastres.
(SINCLAIR et al., 2012)	Investigar a literatura sobre treinamentos de gestão de emergências e avalia como essas ferramentas são acessadas pelos profissionais de COEs.	Aplica questionário de percepção a profissionais de 48 organizações de governo locais no Canadá, EUA e Nova Zelândia.
(SOMMER; NJÄ, 2012)	Descrever métodos de aprendizagem utilizados em treinamentos de um Centro de Coordenação e Resgate Conjunto.	Realiza um estudo de caso de um centro de resgate Norueguês.
(CLARK; HOOPER; GIBBS, 2011)	Abordar a forma de implementação de Posto de Comando e Centro de Operação de Emergência em estrutura física ou temporária, considera o tempo necessário de operação.	Utiliza a experiência dos autores para sugerir questionamentos para o planejamento da implementação.

Referência	Objetivos de pesquisa	Metodologia
(DUFFA et al., 2016)	Desenvolver um modelo de simulação e monitoramento de riscos radiológicos considerando áreas e fatores de vulnerabilidade de uma determinada região.	Desenvolvimento de ferramenta de simulação aplicada a base de dados locais, como áreas vulneráveis, meteorologia, mapas de condições de dispersão etc.
(KAPUCU, 2012)	Discutir a governança em um município considerando a colaboração entre departamentos diversos que atuam em emergências.	Realiza um estudo de caso na Área Metropolitana de Orlando.
(KAYNAK; TUĞER, 2014)	Pontuar funções como coordenação e colaboração de <i>clusters</i> para Centros de Coordenação de Desastres e sugere a parceria de algumas instituições para a cidade de Istambul.	Breve estudo de caso apontando os tipos de instituições locais e os papéis que poderiam ser assumidos.
(MOTTA et al., 2014)	Relatar um projeto de implementação de ações de monitoramento em áreas de risco, considerando sistemas de alerta, pontos de abrigo, rotas de fuga e equipamentos de meteorologia.	Estudo de caso realizado no município do Rio de Janeiro.
(NOVEMBER; CRÉTON-CAZANAVE, 2016)	Discutir o conceito de salas de controle e diferencia algumas utilizando como variáveis de comparação a função, nome da instituição, objetos monitorados, a escala de monitoramento, horário de operação, equipamento, quantidade de trabalhadores e possibilidade de transmitir informações para usuários.	Análise teórica comparativa entre cinco instituições.
(RYAN, 2013)	Descrever o planejamento das centrais, considerando fatores como gestão de informações, monitoramento, distribuição de tarefas, planos de entrega por períodos operacionais e treinamento.	Análise teórica de instituições existentes nos Estados Unidos.
(TSENG et al., 2007)	Desenvolver um plano de implementação de um Centro de Resposta a Emergências, considerando sistemas para monitoramento e planejamento de ações.	Análise teórica implementada em uma planta industrial.
(PORTELLA; NUNES, 2014)	Produzir reflexão que polemize a tecnicidade dos relatórios científicos produzidos e, dessa forma, ser capaz de integrar ao conjunto de reflexões a questão maior: como se podem planejar lugares mais resistentes e que sejam socialmente justos, apresentem vitalidade econômica, sejam ecologicamente compatíveis e menos vulneráveis a desastres.	Análise de documentos técnico-científicos.
(AMORIM; QUELHAS; MOTTA, 2014)	Descreve algumas ações do plano de emergências assumidas pelo Centro de Operações do município do Rio de Janeiro.	Pesquisa teórica sobre plano de emergências e descrição sobre o estudo de caso do município.
(PEREIRA, 2016)	Identificar como centros de operações municipais contribuem para o desenvolvimento humano da perspectiva de como são entendidos e implementados em diferentes cidades brasileiras e como as informações são convertidas em capacidades no próprio desenvolvimento humano. Para tanto, analisa a governança em cidades inteligentes, aborda as ações das COEs na gestão pública das cidades, incluindo, em algumas, funções de monitoramento de emergências.	Realiza estudos de caso e entrevistas.

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Conforme se observa, a literatura não apresenta estudos específicos sobre a distinção entre as características diferenciadoras dos tipos de COEs.

A partir da análise da literatura foi possível observar que as COEs variam quanto a algumas características principais, como objeto monitorado e a abrangência territorial de sua atuação. O objeto monitorado pode ser um evento comum, como tráfego urbano, segurança pública etc., desastre natural (como inundações, deslizamentos) ou desastre tecnológico (contaminação nuclear, inundação por deslizamento em barragem de rejeito de produções) que afete diretamente o ser humano. A abrangência territorial se refere às regiões monitoradas pela instituição, que pode ser local (dentro do município, por exemplo), regional (alguns municípios), nacional ou global. Há também uma variação na nomenclatura assumida pelas instituições, sem um padrão necessariamente assumido. Assim, as variações entre os tipos de centrais poderão ser reveladas a partir da análise de suas características.

O Quadro 2 aponta os tipos de objetos monitorados, a abrangência de atuação, a nomenclatura utilizada pelos autores para as COEs e os eixos em que há predominância de elementos. A associação completa entre eixos e referências foi apresentada no Apêndice A.

Quadro 2 – Nomenclaturas utilizadas pelas COEs e tipos de eventos monitorados

Referência	Nomenclatura	Tipo de evento/desastre	Abrangência	Eixos prevalentes
(BJERGE et al., 2016)	“Virtual OSOCC (On-site Operations Coordination Centre)”	Desastres naturais e tecnológicos	Global	I
(NASCIMENTO; VIVACQUA; BORGES, 2016)	“Center for Integrated Command and Control of Rio de Janeiro”	Desastres naturais e eventos com multidões	Regional	I, M
(PRASANNA; HUGGINS, 2016)	“Emergency Operation Centres Information Systems”	Desastres naturais e tecnológicos	Virtual	I
(ROMANOWSKI et al., 2015)	“Regional Emergency Operations Center”	Desastres naturais e tecnológicos	Regional	I, M, T, O
(LUDWIG et al., 2017)	“Centro de Operações de Blumenau”	Biológico, tecnológico e socio ambiental	Local	I, M
(DUFFA et al., 2016)	“Emergency Response Centre”	Desastre nuclear	Local	M
(NOVEMBER; CRÉTON-CAZANAVE, 2016)	“Control rooms” e “Emergency Relief Coordination Centre”	Tráfego urbano, desastres humanitários, controle aéreo, previsão de tempo, produção e distribuição de energia elétrica	Global, Serviços públicos	M, IN
(KAYNAK; TUĞER, 2014)	“Disaster Coordination Center”	Desastres naturais e tecnológicos	Nacional, Regional	I, T, C, O
(MOTTA et al., 2014)	“Operation Center”	Desastres naturais e eventos com multidões	Local	M, T

Referência	Nomenclatura	Tipo de evento/desastre	Abrangência	Eixos prevalentes
(RYAN, 2013)	“Emergency Operation Center”, MAC, ESF, ICS	Desastres naturais e tecnológicos	Funcional	I, M, T, C
(KAPUCU, 2012)	“Emergency Operation Center”	Desastres naturais e tecnológicos	Nacional	I, O, C
(CLARK; HOOPER; GIBBS, 2011)	“Command Post” ou “Emergency Operation Center”	Desastres naturais e tecnológicos	Regional, Local	T, IN
(MILITELLO et al., 2007)	“Emergency Operations Center”	Desastres naturais e tecnológicos	Local	I, T, IN
(TSENG et al., 2007)	“Emergency Response Centre”	Emergências tecnológicas e tráfego interno da empresa	Institucional	I, M, IN, C

Legenda: (I: Informações, M: Monitoramento, T: Treinamento, C: Coordenação, O: Operações, IN (Infraestrutura)
 Fonte: elaborado pela autora (2020).

A sala de controle, citada por November e Créton-Cazanave (2016), é uma área dentro de uma instituição instalada para monitorar e comandar tipos de eventos (não aparentam distinção das demais centrais), como tráfego urbano, desastres humanitários, controle aéreo, previsão de tempo, produção e distribuição de energia elétrica, ou seja, eventos considerados regulares e eventos que podem gerar situações de risco e desastres. De forma comum, essas salas de controle assumem como atividade principal o controle situacional de áreas de risco que se localizam distantes fisicamente da central ou têm dimensões físicas extensas, dificultando o trabalho de monitoramento presencial. Para tanto, não apenas contam com ferramentas de apoio que conectam a sala de controle com as áreas de risco para monitoramento a distância, como câmeras, sensores, radares etc., mas também realizam análise de cenários com recursos tecnológicos, como *softwares* de modelagem e comunicação via telefone e computadores.

Ryan (2013) trata de alguns tipos de centrais existentes nos Estados Unidos: o MAC (*Multiagency Coordination Group* – Grupo de Coordenação Multiagência), ESF (*Emergency Support Function* – Função de Serviço a Emergência) e ICS (*Incident Command System* – Sistema de Comando de Incidentes). O MAC é composto por representantes de diferentes organizações, como Cruz Vermelha, Exército da Salvação, entidades de caridade, voluntários e organizações não governamentais, que são autorizados a aplicar fundos e recursos para viabilizar operações humanitárias. O ESF é uma estrutura padrão adotada por diversos estados que se baseia no modelo Federal. Nesse modelo, o ESF é composto por uma base principal e agências de suporte, que têm função executiva das ações federais para atender a desastres declarados nos estados. Kapucu (2012) apresenta um exemplo de aplicação desse tipo de central: a área metropolitana de Orlando implementou um conjunto de ESFs direcionado para atender a uma série de áreas funcionais específicas. Cada ESF é composto por diversas

organizações participantes que contribuem em cada uma dessas áreas. Entre as áreas funcionais citadas estão: transporte, comunicações, trabalhos públicos e engenharia, combate a incêndio, planejamento e informação, abrigo, recursos de suporte, saúde e médico, busca e salvamento, água e alimentação, energia, suporte militar, informações públicas, doações e voluntários, segurança, proteção animal e veterinária, comunidade e negócios, avaliação de danos e utilidades.

Tseng et al. (2007) trataram da implementação de COEs em empresas. O ERC (*Emergency Response Centre* – Centro de Resposta a Emergências) foi implementado no Parque Científico em Taiwan e é responsável por monitorar diversas plantas da empresa na região e por responder aos eventos que podem ocorrer. Os principais elementos identificados no estudo sobre o planejamento dessa COE foram: compartilhamento de informações em tempo real (recebimento e envio); desenvolvimento de sistema para monitoramento do risco (como implementação de ferramentas de monitoramento visual – câmeras, telas de monitoramento, internet para envio das imagens); implantação de estrutura permanente; determinação dos momentos oportunos para inicialização da COE; definição de responsabilidades; definição de procedimentos operacionais escritos – baseados nas melhores informações possíveis, como em relatórios –, testados durante treinamento e revisados; definição dos riscos monitorados (fogo, movimentação de um tufão, emissões de gases inflamáveis, explosões, falhas nas telecomunicações, bloqueios de redes, perdas de documentos, epidemias, ataques terroristas, guerras, liberação de produtos químicos, fenômenos meteorológicos, falhas de energia elétrica, acidentes de trânsito, inundações etc.); e identificação de riscos secundários desencadeados pelos riscos principais.

Conforme pode ser observado, as COEs não apresentam um padrão de nomenclatura que as classifique quanto ao tipo de central. Para algumas, é possível identificar a abrangência territorial geográfica de sua responsabilidade. No entanto, compreender quais os objetos monitorados por cada tipo de central e quais as funções realizadas por cada uma requer um olhar mais próximo do pesquisador. A próxima seção apresenta a análise de características que foram utilizadas como elementos diferenciadores dos tipos de COEs.

3.2 Elementos caracterizadores das centrais e quadro teórico de referência

As instituições de forma geral contam com características que determinam sua forma de atuação. No caso das que atuam com gestão de situações de emergência, a organização das ações varia conforme a fase de gestão do desastre. Há períodos de normalidade, em que as

operações da unidade são regulares, e há períodos de anormalidade, em que um evento, como uma calamidade, acontece e é necessário ativar ações de resposta.

As características de COEs, nesta seção, foram analisadas com o intuito de construir uma base de elementos caracterizadores dessas instituições. Os artigos foram analisados com o intuito de construir uma base de elementos caracterizadores de COEs, o conjunto de elementos foi aproximado em seis eixos principais desenvolvidos por meio de análise de mapa mental, conhecido como método KJ de organização. O eixo coordenação aproximou elementos relacionados a decisões estratégicas, o eixo operações aproximou elementos cotidianos, o eixo informações aproximou os elementos de comunicação, o eixo monitoramento aproximou os elementos de mapeamento e controle de áreas de risco, o eixo treinamento aproximou os elementos associados a capacitação de equipes e o eixo infraestrutura associou os elementos relacionados a equipamentos e instalações.

3.2.1 Eixo: Informações

Conforme análise do referencial teórico, foi agrupado no eixo informação o conjunto de atividades relacionadas a recebimento, análise e compartilhamento de informações que têm o intuito de subsidiar as demais atividades das centrais com atualizações constantes. Os sistemas de informações são essenciais como ferramentas de coleta e compartilhamento de dados e para apoio à tomada de decisões quando são organizados de forma a disponibilizar relatórios e *dashboards* que permitam a análise situacional de forma completa e concisa pelos coordenadores. Assim, os sistemas de informações complementam o trabalho desenvolvido pelas equipes alocadas presencialmente no estabelecimento físico.

Alguns autores discutem de forma específica sistemas de informações como ferramentas de comunicação entre as equipes e com as comunidades e programas para organização de dados diversos. Há sistemas especialmente criados para operar virtualmente, como o Centro de Coordenação de Operações On-line (BJERGE et al., 2016) e o Sistema de Informações do Centro de Operações e Emergências (PRASANNA; HUGGINS, 2016). Ao analisarem sistemas de tecnologias de informações e de comunicações, como *Virtual On-Site Operations Coordination Centre (Virtual OSOCC)*, *ReliefWeb*, *HumanitarianResponse.info*, *StreetMaps*, *Twitter*, Bjerger et al. (2016) apontam que o compartilhamento de informações atualizadas e corretas é uma de suas principais funções. As primeiras 72 horas após a ocorrência do desastre são críticas e há alta quantidade de troca de informações entre os *stakeholders*, pois é esse período em que as instituições humanitárias atuam com o foco em operações de resgate de

sobreviventes, envio de provisão de atendimento médico de emergência e implantação de infraestrutura de apoio à intervenção local. Independentemente do sistema utilizado, as tecnologias de informações e as plataformas foram desenvolvidas para dar apoio a diferentes funções das COEs, como controle, inteligência, planejamento, operações, logística, bem-estar e gerenciamento de informações públicas (PRASANNA; HUGGINS, 2016).

A importância da qualidade das informações e da sua forma de apresentação (como a informação é escrita e divulgada para a população ou para agentes humanitários) é evidenciada em estudo realizado no centro regional de operações CICC-RJ (Centro Integrado de Comando e Controle do Rio de Janeiro) (NASCIMENTO; VIVACQUA; BORGES, 2016). Apesar de a presença dos *stakeholders* no estabelecimento físico da COE permitir a troca de informações entre os pares, um dos problemas identificados pelos autores é a grande quantidade de informações que provêm de sistemas diferentes (como telefone, WhatsApp, e-mail, relatórios, televisão, redes sociais) e competem pela atenção das equipes de gerenciamento, demandando tempo demasiado para análise. Com isso em vista, os autores propõem um modelo de sistema para consolidação dos dados e para a criação customizada de relatórios e *dashboards*, que são painéis com gráficos, indicadores de desempenho e relatórios customizados para cada área de tomada de decisão. Nesse modelo de sistema, cada equipe pode customizar a forma de apresentação dos dados para facilitar a interpretação deles.

Romanowski et al. (2015) discutem a possibilidade de utilização de dados históricos sobre desastres locais para a criação de bases de análise e comparação de cenários para que o sistema que subsidia o Centro de Monitoramento e Resposta sugira planos de implantação de operações, recursos, evacuação e reconstrução para os *stakeholders* da região, como transporte, polícia, bombeiro e abastecimento de água; e sugerem a utilização de sistema baseado na *web* para gerenciar dados de eventos em que as entradas podem ser inseridas voluntariamente por agentes na cidade de Nova Iorque e vizinhas.

Em termos de tecnologias, por fim, Ludwig et al. (2017) defende a utilização de tecnologias para cada fase do desastre. As fases de trans-desastre (que define como fases de preparação e resposta) podem contar com ferramentas como rádio amador e televisão, sensoriamento remoto, aplicativos móveis, telefonia móvel e SMS, redes sociais e sistemas de alerta, que são ferramentas diversas que permitem a comunicação imediata entre as pessoas, de forma próxima (telefone) e distante (televisão). No pós-desastre, que o autor conceitua como situação de normalidade, não há mais a necessidade de utilizar ferramentas como sistemas de alarme e rádio, e, segundo o autor, na fase de pré-desastre, são necessárias somente ferramentas como rádio e televisão, georreferenciamento e sensoriamento remoto.

Por outra perspectiva, a organização das ações que envolvem a coleta, processamento e compartilhamento de informações durante as operações são discutidas por outro grupo de autores, que não abordam a tecnologia em si, mas a gestão das informações. Ryan (2013) inicia a discussão pontuando a importância de manter atualizadas as informações sobre delegação de tarefas entre as equipes, para que todos tenham conhecimento sobre o que está sendo executado por cada um. Painéis e *dashboards* são indicados como possibilidades de ferramentas disponíveis. Kapucu (2012) e Kaynak e Tuğer (2014) apontam a importância de esse compartilhamento ocorrer de forma interorganizacional, considerando, inclusive, a possibilidade de discutir parcerias para gestão dos recursos entre as instituições.

Mas, entre os autores, Militello et al. (2007) são os que discutem de forma mais profunda as dificuldades e restrições que podem ocorrer durante a operação de resposta aos desastres. Logo após a ocorrência de um grande evento, as pessoas dentro das COEs têm diversas dificuldades como restrição de acesso a informações completas e reais sobre o desastre, múltiplas formas de recebimento de atualizações que competem pela atenção das equipes (chamadas telefônicas, rádio), falta de equipes dedicadas para a atualização de informações nos painéis que acabam tendo dados incompletos, tempo dispendido na confirmação de notícias e divulgações para a mídia. Todas essas dificuldades acabam sendo agravadas no cenário de pressão do desastre sobre as equipes de trabalho. Outros autores também discutem algumas ações relacionadas à gestão de informações.

A análise da observação dos referenciais teóricos permitiu identificar as ações relacionadas à gestão de informações necessárias de serem realizadas e planejadas na fase pré-desastre e as ações que se iniciam no pós-desastre, juntamente às operações de resposta:

- a) Planejamento de informações e *dashboards*;
- b) Planejamento e gerenciamento de informações;
- c) Criação de *dashboards* customizados para as áreas de decisões;
- d) Utilização de dados históricos locais;
- e) Base integrada e compartilhada de dados;
- f) Base com informações sobre o tipo do desastre, local, data e horários de ocorrência;
- g) Lista de contatos de interesse local;
- h) Coleta e avaliação da informação;
- i) Designação de responsáveis por receber os dados e atualizar informações nos *displays*;
- j) Compartilhamento de informações, divulgação de informações sobre o desastre, comunicação de ameaças;

- k) Compartilhamento de informações em tempo real, como transmissão de alertas.

3.2.2 Eixo: Treinamento

Os elementos relacionados ao tópico treinamento foram extraídos da literatura com o intuito de compreender quais são as ferramentas de capacitação aplicadas aos profissionais das COEs e as suas características, para posteriormente serem avaliados na legislação e coleta de campo.

De forma geral, os treinamentos em gerenciamento de desastres têm a intenção de desenvolver nas pessoas a habilidade para lidar com demandas atípicas e inusitadas da situação, assim como desenvolver normas e planos de trabalho para direcionar o momento da emergência (SINCLAIR et al., 2012). Os autores enviaram um questionário para 96 organizações que tinham COEs implementados para compreender a percepção das equipes quanto à efetividade dos treinamentos e exercícios aos quais foram submetidos e identificar os métodos utilizados. Entre os métodos de treinamento citados estão: formulários de *feedback*, discussão, revisão de ações, aplicação de testes, planilhas de avaliação, *quizzes*, SWOT (ferramenta para posicionar uma empresa no mercado que analisa forças, fraquezas, ameaças e oportunidades dessa empresa) e monitoramento de desempenho durante as atividades. Para os autores, além desses métodos de treinamento, poderiam ser explorados exercícios simulados (*real-time exercises*) para contribuir com a preparação da equipe na análise do processo de tomada de decisões em cenários de emergências, e, complementarmente, os treinamentos poderiam ser realizados de forma contínua, permitindo melhor capacitação das equipes.

Com outro método, Militello et al. (2007) acompanharam dois exercícios que simularam o acontecimento de um tornado e um descarrilhamento de trem. Nesses cenários, as equipes foram motivadas a ativar as operações do COE e os planos de emergência associados. Os pesquisadores observaram os comportamentos das equipes avaliando fatores como papéis e responsabilidades assumidas pelos participantes, decisões tomadas, informações necessárias que não estavam disponíveis, os tipos de informações que precisavam ser disseminadas, tópicos que não puderam ser resolvidos pelas equipes e dificuldades ou desafios de coordenação durante o fluxo de informações. Restrições de comunicação entre as equipes foi uma das principais dificuldades apontadas que poderiam ser melhoradas com a implementação de treinamentos específicos. Entre as dificuldades indicadas estão: falta de clareza para identificar e divulgar as ações prioritárias; falta de informações para compreender a situação atual; falhas no compartilhamento das ações em andamento; alto barulho no ambiente presencial,

prejudicando os *updates* verbais entre as pessoas; baixa flexibilidade de infraestrutura, pois os telefones são fixos; problemas para atender aos telefones pelo fato de os toques dos aparelhos serem iguais e não haver indicação luminosa nos visores; e, por fim, informações não atualizadas com qualidade nos *displays* devido à falta de delegação da tarefa a responsáveis específicos. Esses apontamentos descrevem bem a situação caótica que o cenário de desastres pode desencadear no ambiente de trabalho das COEs.

Como forma de melhorar o fluxo de informações, podem ser dados treinamentos específicos para a rotina de gerenciamento das operações em COEs e implementadas algumas ações que contribuem para a preparação das equipes: (i) realizar periodicamente exercícios simulados em eventos não emergenciais, como feiras, concertos, festividades ou outros eventos comunitários, que devem contar com os representantes de todas as organizações-membro; (ii) garantir formas de comunicação (telefone e internet) dedicadas com sistemas de redundância para que a função não seja impactada pelos efeitos dos desastres; (iii) analisar e rever o impacto do *layout* da sala, como aproximar os participantes dos painéis ou agrupar as equipes em células de trabalho; e (iv) designar responsáveis pelo recebimento dos dados e atualização das informações nos *displays*.

Sommer e Njå (2012) abordam as principais habilidades e conhecimentos necessários aos operadores, como o conhecimento da estrutura da instituição, quais são os recursos disponíveis e a capacidade deles, quais os papéis e responsabilidades de cada agência parceira, como utilizar as ferramentas e equipamentos, como utilizar os sistemas de informação, compreender as informações disponibilizadas em mapas, quais as listas de tarefas, como analisar os dados meteorológicos e a importância de ter a competência de analisar as situações para tomar decisões corretas.

Alguns outros autores não aprofundam o tema treinamento, mas citam sua importância. Kaynak e Tuğer (2014) pontuam a importância da aprendizagem para o desenvolvimento de resiliência da comunidade local e como necessário para ser desenvolvido de forma interorganizacional, ou seja, envolvendo os *stakeholders* da gestão de desastres. Por sua vez, Motta et al. (2014) abordam a prática implementada em comunidades no município do Rio de Janeiro para simulados de evacuação. Nesse caso, o treinamento é aplicado por uma das entidades parceiras da Central de Operações Rio, não especificamente pela própria unidade.

Por fim, como em algumas instituições a COE não é implementada de forma *full-time*, as equipes podem ser convocadas para atuar somente na emergência. Ryan (2013) defende que é necessário elaborar um procedimento de ativação dos treinamentos com frequência de ativações anual, eventos diversos que as equipes serão convocadas (como festas, jogos etc.),

pessoas participantes e os planos de emergência que serão ativados e praticados pelos participantes. Segundo o autor, isso contribui para que toda a equipe esteja mais bem preparada para os desastres.

Ao avaliar o referencial teórico sobre treinamentos em COEs, é possível concluir que o seu desenvolvimento deve estar condizente com os planos de emergência para cada um dos cenários. Vale observar que, no caso de eventos como o descarrilhamento de um trem, uma série de ações deve ser realizada; já no caso de um desastre como um tornado, outras ações precisam ser executadas. Assim, os treinamentos precisam ser aplicados considerando a tomada de decisões que envolverá a situação de forma específica. Os exercícios simulados são os principais indicados para COEs. Por outro lado, a cada prática é necessário avaliar posteriormente os resultados obtidos e falhas percebidas pela equipe. Essa observação pode motivar mudanças nos planos de emergência.

A lista abaixo consolida os elementos deduzidos, com base na análise do referencial teórico, como necessários aos treinamentos em COEs:

- a) Aplicação de treinamentos, como testes, planilhas de avaliação, *quizzes*;
- b) *Feedback* e acompanhamento dos treinamentos com discussão, revisão de ações, acompanhamento de desempenho etc.;
- c) Exercícios simulados internos;
- d) Exercícios simulados na comunidade;
- e) Desenvolvimento de procedimentos para aplicação de treinamentos.

3.2.3 Eixo: Monitoramento

Para que o monitoramento de riscos seja possível, primeiro é necessário identificar o tipo de risco, desenvolver mecanismos para acompanhar a sua evolução e analisar a probabilidade de sua ocorrência. No caso de desastres naturais (como terremotos, deslizamentos de terra, inundações etc.), a probabilidade de se saber quando e onde acontecerão é geralmente baixa. No entanto, em algumas regiões, há histórico de ocorrência de eventos específicos, como inundações ou deslizamentos, que pode ser associado a condições meteorológicas, que, por sua vez, podem ser monitoradas. Da mesma forma, pode ser realizado o acompanhamento do nível de chuvas na região com o intuito de prever a sua ocorrência antecipadamente e ativar os protocolos de emergência, como avisar a comunidade local para que evacuem a região. Já no caso de desastres tecnológicos (como rompimento de barragens), a fonte do risco é conhecida e os instrumentos de monitoramento podem ser especificamente desenvolvidos e

implementados pelos responsáveis do risco. Assim, a análise da literatura foi realizada com o intuito de observar elementos de COEs que contribuíssem para ações de monitoramento de riscos citados.

Conforme mencionado, os desastres tecnológicos têm as fontes de risco conhecidas e podem ser monitoradas. Duffa et al. (2016) retratam o caso do Centro de Resposta a Emergências do Instituto Francês para Segurança Radiológica e Nuclear (*French Institute for Radiological and Nuclear Safety – ISRN*), que monitora as plantas de produção de energia nuclear da costa do país. Para esse trabalho, foi desenvolvida pela central uma base de informações sobre áreas vulneráveis a contaminações nucleares, como áreas de aquacultura, praias, acesso de água industrial, áreas de interesse ecológico, correntes marítimas e também sobre populações locais e contatos. Essas informações foram utilizadas para análise de dados de um simulador STERNE (*Simulation du Transport et du transfert d'Elements Radioactifs dans l'environNement marin*), que permite avaliar a dispersão de radionuclídeos na costa marítima, possibilitando, dessa forma, prever áreas possivelmente afetadas por liberação de contaminantes nucleares na atmosfera.

De outro ponto de vista, ao estudar a implantação de um centro de resposta a emergências, Tseng et al. (2007) consideraram a possibilidade de ocorrência de eventos diversos em uma de suas instalações tecnológicas (inundações, explosões, incêndios, liberação de produtos químicos e tóxicos, manutenção da operação de radiodifusão e liberação de gases/líquidos inflamáveis). O monitoramento, nesse caso, é feito por sistemas de controle de produção e equipamentos que permitem observar a situação a distância, como vigilância de câmeras de vídeo, acompanhamento da situação de tráfego de veículos, situação de energia elétrica, *status* de telecomunicações, disponibilidade de água, fenômenos meteorológicos etc. Para os autores, é interessante a implementação de um sistema informatizado de controle dessas variáveis (*central monitoring system*).

November e Créton-Cazanave (2016) e Pereira (2016) seguem na mesma linha de argumento ao indicarem o papel do monitoramento a distância de zonas específicas. Para tanto, utilizam-se equipamentos para facilitar esse monitoramento, como câmeras, recursos de geoprocessamento, videomonitoramento, notícias de atualizações meteorológicas e outros.

Segundo November e Créton-Cazanave (2016), as características dos objetos de monitoramento são dinâmicas (rodovias, eletricidade, mudança atmosférica e operações humanitárias), seguem ritmos imprevisíveis e requerem monitoramento contínuo, mesmo em períodos em que nada acontece, e esse monitoramento ocorre a distância com frequência contínua, por meio de equipamentos e sistemas.

Por fim, Motta et al. (2014) descrevem um estudo de caso em que é utilizado o mapeamento de áreas de risco, levantamento das populações residentes nessas áreas e a implementação de equipamentos para monitorar os riscos locais (pluviômetros), por meio de parceria com a Defesa Civil. Além disso, pela Central de Operações Rio é possível emitir alertas sonoros em sirenes distribuídas nas comunidades e enviar SMS para orientar a população sobre os riscos e iniciar o protocolo de emergência.

Por meio da análise sobre como a teoria retrata ações de monitoramento em COEs, foi deduzido que as seguintes ações precisam ser avaliadas na coleta documental de dados e coleta de campo.

- a) Uso de dados de mapeamento
 - Mapeamento de áreas de risco;
 - Recursos de geoprocessamento;
 - Estimativa da população residente em áreas de risco;
- b) Análise de cenários
 - Modelagem de cenários e riscos;
 - Identificação de riscos secundários;
 - Probabilidade de deslizamentos de terra;
- c) Monitoramento de áreas
 - Criação de sistema para monitoramento de objetos/riscos;
 - Monitoramento do nível das barragens;
 - Monitoramento das condições climáticas e chuvas;
 - Monitoramento de raios;
 - Monitoramento de contaminação nuclear;
 - Monitoramento a distância de áreas.

3.2.4 Eixo: Infraestrutura

Não há na literatura estudos específicos que descrevam a infraestrutura necessária para possibilitar as atividades de COEs. No entanto, há os que incluem sugestões de estrutura física e equipamentos que facilitam o trabalho das equipes. Assim, a análise teórica foi realizada observando-se características relacionadas às instalações físicas, equipamentos e também o formato de trabalho das equipes, que podem atuar permanentemente ou em grupos *ad hoc*, sendo convocadas somente em períodos de emergência.

Clark, Hooper e Gibbs (2011) discutem as formas de implementar o Posto de Comando (*Command Post*) ou o Centro de Operações e Emergências (*Emergency Operation Center*) de forma temporária. Para os autores, o primeiro modelo é indicado para ações que durem um período operacional de trabalho (usualmente oito, dez ou doze horas) e o segundo, para períodos maiores, sem diferenças de estrutura para cada situação. A orientação apresentada para escolher o local de instalação é observar se a área é de fácil acesso da equipe crítica de trabalho; se é próxima, mas não necessariamente adjacente ao local do incidente; se oferece, caso os períodos de trabalho forem mais longos, recursos permanentes de energia, telefone e outros; se tem sistemas de vigilância; se tem controle de acesso biométrico ou se é possível ter algum controle; e se pode ser alarmada. Os autores ressaltam que há sempre custos associados a essa instalação, portanto cabe aos gestores avaliar a possibilidade de estabelecer parcerias para implementar a estrutura em vez de fazê-lo individualmente e também avaliar a necessidade real de implementar centrais permanentes. Os autores sugerem dividir as áreas de trabalho em duas seções: (1) funções gerais, como relações públicas, segurança, operações, inteligência, logística, administração e financeiro; e (2) funções de suporte à emergência, que tomam as decisões sobre como agir durante a situação. Clark, Hooper e Gibbs (2011) contribuíram, principalmente, com a discussão sobre os recursos estruturais mínimos para que as COES possam desempenhar seu papel e apontaram a importância de a COE não ser montada em um edifício governamental. Incluíram também a necessidade de o estabelecimento ser distante de áreas de atendimento médico para evitar que centrais de atendimento médico sejam alvos de ataques.

Seguindo a mesma linha de raciocínio de Tseng et al. (2007), os autores apontaram algumas estratégias de utilização do espaço em períodos *normais*, em que não há ocorrência de desastres e a COE não precisa estar ativa. Nos períodos *normais*, os estabelecimentos poderiam realizar atividades como:

- a) Treinamento para os primeiros socorristas;
- b) Condução mensal de reuniões no espaço físico para gerenciamento de eventos e para permitir a ambientação na atmosfera da COE;
- c) Promoção de parcerias com departamentos essenciais, como fez a COE da Universidade do Arizona, que buscou e estabeleceu parceria com o Departamento de Serviços de Saúde para uso do local.

Alguns equipamentos foram considerado essenciais para a realização das atividades das centrais. Um dos questionamentos de Clark, Hooper e Gibbs (2011) se refere à real necessidade de manter os equipamentos instalados de forma permanente. Segundo os autores, os

equipamentos precisam estar disponíveis e podem ser armazenados em salas e instalados quando houver a ativação das operações. Entre os equipamentos citados estão: segunda fonte de energia elétrica (gerador), iluminação, computadores com acesso à internet, televisores com sinal (cabo, antena e satélite), rádio, geladeira, equipamentos de multimídia e telefones. Conforme pode ser analisado, esses são equipamentos administrativos de um escritório comum.

Há ainda equipamentos relacionados com a atividade de monitoramento. Pereira (2016) cita que as COEs brasileiras se utilizam de dispositivos e equipamentos para monitoramento, como estações automáticas de monitoramento climático, sensores de níveis de rios e pluviômetros, recursos de geoprocessamento (GeoPortal), sistema de videomonitoramento (*videowall*) com imagens de câmeras das concessionárias parcerias da instituição, câmeras de segurança, satélite, dispositivos com mapa de chuva, radares, dispositivos para controle de condições de trânsito, dispositivos para controle da situação de distribuição da rede elétrica. Na mesma linha, Tseng et al. (2007) defendem que uma ERC deveria ser uma estrutura permanente. Os autores sugerem a sua implementação para o monitoramento das instalações das plantas empresariais de um Parque Científico localizado em Taiwan para monitorar eventos considerados regulares e atuar em eventos imprevistos. Dentro das instalações, uma série de eventos e incidentes são frequentes (vazamento tóxico, colisão, afogamento, incêndio, explosão etc.) e seria interessante a instalação de dispositivos que permitissem a emissão de alertas para a central informando essas ocorrências e de sensores que permitissem identificar o incidente no momento da ocorrência ou em sua iminência. O monitoramento de dados em tempo real é indicado para observar a situação de tráfego de veículos e de pessoas (em um vazamento químico, um alerta pode ser emitido para indicar a necessidade de evacuação da área aos presentes no local). Conforme pode ser avaliado, os equipamentos mencionados pelos autores se referem a sistemas de controle e de monitoramento dos riscos.

Com base nessa análise dos referenciais teóricos, foi possível indicar os seguintes elementos relacionados à infraestrutura como variáveis caracterizadoras de COEs:

- a) Instalações físicas
 - Estrutura permanente;
 - Estrutura temporária;
- b) Equipamentos
 - Sistemas e dispositivos para controle e monitoramento de riscos;
 - Sistemas e dispositivos para emissão de alertas;
 - Equipamentos de escritório;
- c) Recursos humanos
 - Dimensionamento de time permanente;

- Dimensionamento de times *ad hoc*.

3.2.5 Eixo: Operações

Ao analisar a literatura, foi possível extrair uma série de ações que são realizadas logo após a ocorrência dos desastres, é essencial que essas ações sejam previstas nos planos de emergência desenvolvidos pela equipe de coordenação. No entanto, nem sempre todas as variáveis podem ser previstas. As equipes, durante o evento, podem se deparar com situações que não foram consideradas previamente e precisam ter a habilidade de transmitir a informação para a coordenação e agir prontamente. As ações operacionais são ativadas pela equipe de coordenação, que recebe os dados e toma as decisões sobre o que será operacionalizado de acordo com a situação apresentada. As ações relatadas pela literatura puderam ser divididas em alguns tópicos principais, como reconhecimento situacional, busca e salvamento, atendimento aos afetados, realização de ações infraestruturais e suporte à gestão das cidades.

Algumas ações do reconhecimento situacional podem ser iniciadas como forma de preparação aos desastres. Ao avaliar o estudo de Motta et al. (2014), é possível concluir que a evacuação de áreas de risco somente é realizada caso tenha sido desenvolvido um projeto preliminar de mapeamento das áreas de risco e tenham sido definidas junto com a comunidade rotas de fuga. Ao receber o aviso de perigo da COE, a comunidade pode iniciar, mesmo sozinha, a evacuação para os abrigos provisórios localizados em pontos de segurança na região (AMORIM; QUELHAS; MOTTA, 2014). Outros autores, como Kaynak e Tuğer (2014), apontam ações de pós-desastre, como conduzir evacuações. Pereira (2016) pontua as ações de remoção de pessoas de áreas de risco, simulado de evacuação, controle de doenças (epidemias), prevenção de alagamentos, identificação de restrições de locomoção de moradores de áreas de risco, poda de árvores, resgate de pessoas, abertura de abrigo, distribuição de donativos (agasalhos, alimentos), atendimento médico, restabelecimento de energia elétrica, da polícia e segurança pública, desobstrução de vias etc.

Tseng et al. (2007) indicam que o monitoramento é uma das ações que podem ser realizadas de forma permanente na COE, como o monitoramento de tráfego, de acidentes na planta, e outros, funcionando como um sistema de controle de informações contínuo. Para Ryan (2013), as operações realizadas em campo não são de responsabilidade da COE, que tem a incumbência de dar suporte a essas operações, não de atuar diretamente. O estudo de Kaynak e Tuğer (2014) apontou uma série de entidades que podem ser ativadas em Istambul para auxiliar nas operações humanitárias. Apesar de não centralizar a coordenação das operações em uma

central de operações local, o governo local conta com uma série de entidades que dão apoio a treinamentos, fornecem informações sobre o desastre, fazem a comunicação de ameaças, conduzem as evacuações, assim como autorizam o retorno para as áreas evacuadas, e fazem a coordenação das emergências.

Também sem o intuito de serem extensivos quanto ao levantamento das atividades da COE do Rio de Janeiro, Motta et al. (2014) fizeram um estudo de caso para apresentar as atividades realizadas pela COE: uso de mapeamento de áreas de risco, uso de dados sobre comunidades nas áreas de risco, avaliação da quantidade de sirenes (alarmes de situação de emergência), treinamento dos líderes da comunidade sobre os riscos e sobre o processo de evacuação em caso de alarme, identificação de pontos de segurança (rotas de fuga e abrigos temporários), simulação de evacuação e monitoramento das condições climáticas e chuvas. Essas ações não foram apontadas como realizadas por COEs, mas são realizadas em parceria com a defesa civil da região.

Ao avaliar essas ações, é possível perceber que as operações realizadas pelas COEs se referem ao fornecimento de serviços públicos e atendimento emergencial às vítimas e afetados.

a) Acompanhar o atendimento aos afetados

- Identificação de pontos de segurança e alocação de residentes (rotas de fuga e abrigos temporários);
- Avaliação da quantidade de sirenes (alarmes de situação de emergência);
- Coordenação e condução de evacuação;
- Autorização do retorno para as áreas evacuadas;
- Combate a incêndio e avaliação de danos e utilidades pelo Corpo de Bombeiros;
- Auxiliar as operações de resgate de sobreviventes pelo Corpo de Bombeiros;
- Provisão de atendimento médico de emergência, saúde e assistência pública médica, socorro;
- Abastecimento de água e alimentação;
- Promover a coleta, distribuição e controle de suprimentos e doações (suprimentos de material de abrigo, de vestuário, limpeza e higiene pessoal);
- Controlar abrigos provisórios;

b) Serviços públicos

- Energia;
- Polícia;
- Veterinária;
- Água;
- Hospital;

- Utilidades públicas e engenharia;
- Prevenção de alagamentos;
- Transporte, transporte coletivo e trafegabilidade;
- Suporte às atividades de fiscalização do município.

3.2.6 Eixo: Coordenação

A avaliação da literatura permitiu compreender que um dos principais desafios da coordenação é ter acesso às informações reais da situação. Quanto melhor a qualidade das informações, mais adequadas serão as decisões tomadas e as orientações para que as operações sejam ativadas. De forma geral, observa-se que as centrais contam com atores diversos participando das operações e com responsabilidades específicas, de acordo com o tipo de instituição.

Kaynak e Tuğer (2014), ao defenderem um modelo de COE para a cidade de Istambul, sugerem a utilização do mecanismo de *clusters*, em que cada agência assume uma função específica em vez de diversas instituições realizarem o mesmo serviço. Nesse modelo, uma agência fica encarregada de centralizar a decisão das ações e distribuir para os *stakeholders* parceiros (*Disaster Coordination Centre of Municipality, Instambul Governorship Disaster Coordination Centre, Governor of Istambul, Mayor of Istambul, Universities & TUBTAK, Local Municipalities, City Police, Mass & Social Media, Emergency Services, Military e General Public*). As principais funções indicadas são de coordenar treinamentos, rastrear informações sobre desastres, comunicar ameaças, iniciar evacuação, caso necessário, providenciar transporte de suprimentos, caso necessário, coordenar abrigos, autorizar retorno às áreas evacuadas e coordenar emergências.

Kapucu (2012) também discute o modelo de *clusters*, em que as instituições podem se organizar em áreas específicas dedicadas a funções relacionadas a: transporte, comunicações, serviços públicos e engenharia, combate ao fogo, informações e planejamento, cuidados em massa (abrigamento, contato com as vítimas), suporte de recursos, saúde e medicina, materiais perigosos, alimentação e água, energia, suporte militar, informação pública, voluntários e donativos, segurança, proteção animal, comunidade e negócios, avaliação de danos e utilidades. Segundo Kapucu (2012), o ICS também tem estrutura padronizada, com atuação em todos os tipos de desastres, e permite a integração de facilidades, equipamentos, pessoas, processos e recursos de comunicação. Essa estrutura permite a coordenação de resposta em várias jurisdições e agências funcionais (públicas ou privadas) e estabelece processos comuns para

planejamento e gerenciamento de recursos. Nessa estrutura, as decisões são tomadas por pessoas próximas ao topo da cadeia de comando. Entre as principais responsabilidades dessas pessoas estão a coleta, a avaliação e a disseminação de informações sobre a gestão de incidentes, principalmente para a coordenação de recursos humanos, financeiros, de equipamentos e de utilidades. De qualquer forma, os autores consideram que o objetivo das estruturas utilizadas nas COEs é desenvolver um modelo compartilhado para auxiliar o pessoal a coordenar comportamentos e resolver problemas.

Para que essas funções sejam realizadas, é necessário que a COE desenvolva o planejamento das ações. Ryan (2013) mostra que algumas centrais utilizam a função de planejamento do Sistema de Comando e Incidentes (*Incident Command System – ICS*), em que as funções do pós-desastre são sugeridas ao coordenador de operações. A função de planejamento divide as áreas de ação em reconhecimento situacional, rastreamento de recursos, documentação e desmobilização. O autor aponta como ações necessárias para a coordenação: coletar informações da unidade local, promover a comunicação organizacional, identificar as posições no leiaute da central, identificar o fluxo de comunicação entre as posições operacionais, definir ações que serão realizadas em cada período operacional da escala de trabalho (período atual e próximos), definir responsáveis (indicando nomes) para cada tarefa, verificar recursos necessários, definir o local de trabalho de cada pessoa, indicar quando iniciará e terminará cada ação, disponibilizar o contato dos responsáveis pelas ações e definir formas de compartilhamento de informações (quadros, sistemas, *site* etc.). Além disso, faz parte da coordenação receber as análises do monitoramento em tempo real, conforme citado por Tseng et al. (2007). Quanto melhor os coordenadores compreenderem a situação, melhores serão as suas condições de tomar as decisões.

Outra importante contribuição de Kapucu (2012) e Ryan (2013) é a definição do conjunto “Coordenação”. As COEs citadas utilizam modelos de centrais escaláveis, em que o modelo pode ser repetido em outras regiões. Dificilmente um modelo único de planejamento será passível de utilização em todos os eventos e tipos de desastres, no entanto definir um norte para a coordenação possibilita que os gestores dediquem tempo às situações que não foram previstas em vez de gastar tempo com funções básicas.

- a) Definição de ações para cada período operacional
 - Determinar momentos para ativação da COE;
 - Definir procedimentos operacionais por escrito e plano de contingência;
 - Definir produtos de entrega para cada período operacional;
- b) Definição de responsabilidades (*clusters* ou pessoas)

- Agrupar *clusters*;
 - Definir responsabilidades, órgãos e pessoas;
 - Coordenar voluntários e mobilizar sociedade civil;
- c) Controle, inteligência, planejamento, operações, logística e bem-estar
- Coordenar emergências;
 - Coordenar comportamentos;
 - Resolver problemas;
- d) Condução mensal de reuniões no *site* para gerenciamento de eventos.

3.3 Quadro teórico de elementos caracterizadores

Neste capítulo 3, foram apresentadas as principais características relacionadas ao gerenciamento de COEs e suas instalações, conforme análise da literatura acerca dos assuntos discutidos pelos estudos. Os eixos foram determinados com base na análise dos principais assuntos discutidos pelos autores e organizados nos eixos informações, treinamento, monitoramento, infraestrutura, operações e coordenação. Os elementos sintetizados a partir da análise crítica do referencial teórico correspondentes a cada eixo foram organizados conforme o Quadro 3. Essa mesma organização foi utilizada para avaliar os elementos extraídos da coleta documental e da coleta de campo, apresentados nos próximos capítulos. A relação completa de elementos por referencial teórico é apresentada no Apêndice A.

Quadro 3 – Elementos característicos e atividades sintetizadas a partir da análise crítica do referencial teórico e consideradas necessárias às COEs

Eixos, conjuntos e elementos	Antes do desastre	Depois do desastre
EIXO INFORMAÇÕES		
Planejamento e gerenciamento de informações		
Planejamento de informações e <i>dashboards</i>	P	
Criação de <i>dashboards</i> customizados para as áreas de decisões	P	
Coleta de dados		
Designação de responsáveis por receber os dados e atualizar informações nos <i>displays</i>	P	R
Coleta e avaliação da informação	P	R
Lista de contatos de interesse local	P	R
Base de dados		
Utilização de dados históricos locais para planejamento de ações	P	R
Base com informações sobre o tipo do desastre, local, data e horários de ocorrência	P	
Compartilhamento de informações		
Compartilhamento, divulgação de informações e emissão de comunicados sobre ameaças		R

Eixos, conjuntos e elementos	Antes do desastre	Depois do desastre
Compartilhamento de informações em tempo real, como transmissão de alertas		R
EIXO MONITORAMENTO		
Mapeamento		
Uso de mapeamento de áreas de risco		R
Uso de estimativa da população residente em áreas de risco		R
Implementação de recursos de geoprocessamento		R
Análise de cenários		
Modelagem de cenários, riscos e probabilidades	P	
Identificação de riscos secundários	P	
Monitoramento de objetos em áreas distantes		
Criação de sistema para monitoramento de objetos/riscos em áreas a distância	P	
Condições climáticas e chuvas	P	
Contaminação nuclear	P	
Câmeras de segurança	P	
Condições de trânsito	P	
Distribuição de serviços públicos, como situação de energia, água e gás	P	
EIXO TREINAMENTO		
Desenvolvimento de procedimentos para aplicação de treinamentos	P	
Aplicação de treinamentos, como testes, planilhas de avaliação, <i>quizzes</i>	P	
<i>Feedback</i> e acompanhamento dos treinamentos com discussão, revisão de ações, acompanhamento de desempenho etc.	P	
Exercícios simulados internos	P	
Exercícios simulados na comunidade	P	
EIXO INFRAESTRUTURA		
Instalações		
Construção de estrutura permanente	P	
Instalação de estrutura temporária		R
Definição de <i>layout</i> e análise do impacto dele na sala nas comunicações	P	
Sectores das instalações físicas		
Implantação de infraestrutura para apoio à intervenção humanitária em longo prazo		R
Áreas para acomodação das equipes, como banheiros, lavanderia, dormitório, vestiário		R
Área para preparação de alimentos, cozinha		R
Equipamentos		
Implementação de sistemas e dispositivos para controle e monitoramento de riscos diversos, como câmeras	P	
Implementação de sistemas e dispositivos para emissão de alertas	P	
Equipamentos para processamento de informações e administrativos: computadores pessoais e não pessoais (como <i>notebooks</i>) e telefones	P	R
Garantir formas de comunicação, como telefone, internet etc. (como equipamentos de comunicação entre a equipe operacional: videoconferência, rádio, Telegram, WhatsApp e telefone)	P	R
Recursos		
Definição de recursos para responder aos eventos	P	R
EIXO COORDENAÇÃO		
Abrangência geográfica		
Global	P	
Nacional	P	
Regional	P	
Municipal	P	
Local	P	
Recursos		
Dimensionamento de time permanente	P	
Dimensionamento de times <i>ad hoc</i>	P	R

Eixos, conjuntos e elementos	Antes do desastre	Depois do desastre
Desenvolvimento de plano de ações		
Definição de procedimentos operacionais por escrito, como plano de contingência	P	
Definição de ações operacionais pós-evento		
Definição de ações para cada período operacional		R
Determinação de momentos para ativação da COE	P	
Condução mensal de reuniões no <i>site</i> para gerenciamento de eventos	P	
Definir responsabilidades (<i>clusters</i> ou pessoas)		
Distribuição de tarefas por meio de <i>clusters</i>	P	R
Definição de responsabilidades, órgãos e pessoas	P	R
Coordenação de voluntários e mobilização da sociedade civil	P	R
Controle, inteligência, planejamento, operações, logística, bem-estar		
Coordenação de emergências		R
Coordenação de comportamentos		R
Resolução de problemas		R
Dimensionamento de recursos diversos		
Prevenção de alagamentos	P	
EIXO OPERAÇÕES		
Evacuação		
Identificação de pontos de segurança e alocação de residentes (rotas de fuga e abrigos temporários)	P	R
Coordenação e condução de evacuação		R
Autorização do retorno para as áreas evacuadas		R
Salvamento		
Combate a incêndio e avaliação de danos e utilidades pelo Corpo de Bombeiros		R
Auxílio às operações de resgate de sobreviventes pelo Corpo de Bombeiros		R
Provisão de atendimento médico de emergência, saúde e assistência pública médica e socorro		R
Atendimento aos afetados		
Abastecimento de água e alimentação		R
Promoção de coleta, distribuição e controle de suprimentos e doações (material de abrigo, de vestuário, limpeza e higiene pessoal)		R
Controle de abrigos provisórios		R
Serviços públicos		
Garantia de segurança pública pela polícia		R
Distribuição de água		R
Disponibilização de atendimento médico nos hospitais		R
Prestação de serviços de utilidades públicas e engenharia		R
Fornecimento de energia elétrica		R
Disponibilização de transporte, transporte coletivo e condições de trafegabilidade		R
Garantia de cuidados veterinários		R
Suporte às atividades de fiscalização do município		R

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: P – Preparação; R – Resposta.

A análise da literatura possibilitou identificar os tipos de eventos e emergências que podem ser monitorados por COEs e as características gerais das instituições e ações que podem ser realizadas por elas. No entanto, a análise não permitiu identificar os tipos de centrais de operações e emergências e as principais funções que precisam ser realizadas por cada uma, sendo a principal lacuna da literatura preenchida por esta tese. Os eixos apresentados nesta seção foram apresentados com base nos assuntos discutidos pelos autores e foram utilizados

como norteadores para a análise de elementos deduzidos da literatura. Esses elementos foram utilizados para orientar a pesquisa de características e ações na legislação que podem ser realizadas por COEs brasileiras. Os resultados serão apresentados no próximo capítulo.

4 COLETA DOCUMENTAL DE DADOS: ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

No Brasil, a Defesa Civil e os agentes do governo são os principais atores responsáveis pelo atendimento humanitário em situações de desastres naturais e tecnológicos, e a estrutura de sua atuação é determinada pela legislação. No entanto, segundo Farber (2012), o sistema de legislação brasileira, em 2012, ainda estava se adaptando a algumas questões relacionadas a desastres e, pelo que pode ser observado nesta seção, a estrutura do sistema de defesa civil no Brasil teve grandes avanços. Embora possa ser considerado que há ainda possibilidades de desenvolvimento de instrumentos de ação em desastres. Segundo o autor, o ciclo da lei de desastres tem como etapas: mitigação de riscos; evento calamitoso; resposta à emergência; compensação e seguros; e reconstrução.

Desse ciclo, a análise documental teve o intuito de identificar, na legislação brasileira, os elementos característicos do atendimento humanitário e as atividades a serem realizadas durante sua atuação, especialmente nas fases de mitigação de riscos e de resposta à emergência, também considerado pelo ciclo de gestão de desastres do SINPDEC, preparação e resposta a desastres, que podem ser realizadas em COEs. Assim, a legislação local (país, estado, município) é um condicionante fundamental para que qualquer sugestão de aperfeiçoamento do sistema seja factível.

As ações de defesa civil são determinadas pelo Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), que foi instituído junto com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e participam desse sistema entidades federais, regionais, estaduais e municipais, aos quais estão associados órgãos setoriais e organizações comunitárias (BRASIL, 2017). A nomenclatura de cada uma das instituições pode sofrer modificações, conforme ocorre a mudança de governos. No entanto, as funções principais tendem a ser as mesmas.

4.1 Estrutura federal

As instituições de defesa civil criadas pelo governo federal contam com ações e competências estabelecidas de forma genérica e mais ampla que as demais instituições dos governos estadual e municipal. Em termos de competência, as instituições participantes têm a função de contribuir com o processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil, inclusive mobilizando a sociedade civil para atuar em desastres e coordenando o apoio logístico para as ações de defesa civil (BRASIL, 2010a; BRASIL, 2017). As entidades participantes foram apresentadas na Figura 5.

Figura 5 – Estrutura do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC)

Fonte: elaborado pela autora (2020).

O Ministério do Desenvolvimento Regional implementou o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), um órgão consultivo e colegiado que tem a função de auxiliar na formulação do Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil – por meio da elaboração de propostas de normas – e é responsável por acompanhar sua execução, com o acompanhamento de ações que visam ao cumprimento das disposições legais (BRASIL, 2017). Participam do CONPDEC representantes da União, do Estado, do Distrito Federal, dos Municípios, sociedade civil, órgãos setoriais e a SEPDEC (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil), conforme segue (BRASIL, 2010a):

- a) Representantes da União:
 - Ministério do Desenvolvimento Regional;
 - Casa Civil da Presidência da República;
 - Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República;
 - Ministério da Defesa;
 - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;
 - Ministério das Cidades;
 - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome;
 - Ministério da Saúde;
 - Secretaria de Relações Institucionais da Presidência da República;
- b) Dois representantes do Estado e Distrito Federal;
- c) Três representantes dos Municípios;
- d) Três representantes da sociedade civil;
- e) Representantes de outros órgãos, conselhos e fóruns para acompanhamento ou participação nos trabalhos;
- f) SEPDEC.

Por sua vez, a SEPDEC é o órgão central do sistema de proteção e defesa civil. Definida pelo Poder Executivo Federal, tem como função principal formular, orientar e conduzir a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012). É composta dos seguintes departamentos (BRASIL, 2017):

- a) Departamento de Articulação e Gestão;
 - Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil;
 - Fundos de Defesa Civil da União.
- b) Departamento de Prevenção e Preparação;
- c) Departamento de Reabilitação e de Reconstrução;
- d) Departamento de Operações de Socorro em Desastres;
 - Rede Nacional de Emergência de Radioamadores (RENER);
 - Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD):
 - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN);
 - Órgãos e entidades competentes de monitoramento de informações meteorológicas, geológicas, hidrológicas e sismológicas;
- e) Grupo de Apoio a Desastres (GADE) (SÃO PAULO, 1995).

Além desses componentes, também faz parte o Conselho Diretor do Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil (Funcap), presidido pela SEPDEC. Esse fundo foi criado para custear as ações de prevenção e recuperação do sistema de defesa civil, especificamente de locais que tenham decretado estado de calamidade pública ou situação de emergência. Seus recursos são constituídos por doações e dotações consignadas na lei orçamentária anual da União.

O CENAD é o principal órgão responsável pelo gerenciamento de riscos e desastres do sistema nacional. Fica localizado em Brasília e se conecta com sistemas de gerenciamento de bancos de dados e registros de desastres, realizando a análise técnica dos dados e das causas dos desastres e o acompanhamento de condições e informações meteorológicas, geológicas, hidrológicas e sismológicas recebidas de outros órgãos, como o CEMADEM. Além do monitoramento meteorológico, o CENAD avalia as solicitações de reconhecimento de situações de emergência dos municípios e estados, gerencia as operações de carro-pipa (distribuição de água nas áreas de seca) e autoriza o envio de kits de suprimentos para as regiões atingidas por desastres. Ressalta-se que a resposta emergencial é dada pelos municípios e estados. O CENAD presta apoio após os primeiros dias de resposta aos desastres.

Na esfera federal, além dos entes governamentais indicados, podem ainda ser solicitados e necessários programas do Ministério da Defesa e apoio do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) para a recuperação, execução de desvios e restauração de estradas e outras vias de transporte rodoviário. Essas restaurações podem ser necessárias logo após a ocorrência dos desastres. A legislação permite ainda que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabeleça parceria com o Ministério do Desenvolvimento Regional e da Casa Civil, por meio de autorização do Poder Executivo, para doar estoques públicos de alimentos, *in natura* ou após beneficiamento, às populações atingidas por desastres, bem como diretamente às populações carentes, objetivando o combate à fome e à miséria (BRASIL, 2010b).

Por fim, as empresas exploradoras de serviço móvel pessoal são obrigadas a transmitir gratuitamente informações de alerta à população sobre risco de desastres (BRASIL, 2010b). Segundo a legislação, todas as entidades indicadas no SINPDEC são responsáveis pelo atendimento humanitário e contribuem com a definição e apoio às ações das coordenadorias estaduais e municipais.

4.2 Estrutura estadual

Assim como a estrutura federal, as instituições estaduais têm o dever de desenvolver políticas públicas e determinar programas a serem implementados de acordo com a demanda dos municípios. O estado de São Paulo foi o escolhido para efeito dessa análise documental devido à alta incidência de desastres na região e à acessibilidade aos locais em que foram realizadas as coletas de campo. O Sistema Estadual de Defesa Civil de São Paulo (SINDEC), gerenciado pela Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC), foi reorganizado em 2011 (SÃO PAULO, 1995) e é constituído por órgãos e entidades da administração pública estadual e dos municípios, assim como por entidades privadas. A estrutura organizacional (Figura 6) e o papel dos entes participantes são apresentados a seguir:

Figura 6 – Estrutura organizacional do sistema de defesa civil

Fonte: elaborado pela autora (2020).

A estrutura estadual se assemelha à federal. Ambas contam com secretarias que devem se articular para definir ações, conforme indicado em cada secretaria:

- a) Segurança Pública: os agentes atuantes desta secretaria são a Polícia Civil, Polícia Militar, Comando de Corpo de Bombeiros (CCB), Comando de Polícia Florestal e de Mananciais (CPFM), Comando de Policiamento Metropolitano (CPM) e Comando de Policiamento do Interior (CPI). Tem como função garantir a segurança pública, realizar as atividades de busca e salvamento e implementar cursos e palestras de capacitação operacional para voluntários em apoio aos municípios;
- b) Recursos Hídricos, Saneamento e Obras: planejar e promover medidas relacionadas a cheias e inundações em parceria com os municípios, como implantar sistemas de alerta e defesa civil e zoneamento de áreas inundáveis;
- c) Energia: planejar e promover medidas relacionadas a cheias e inundações baseadas em dados fornecidos pelo monitoramento das condições hidrológicas em barragens dos sistemas hidrelétricos e bacias hidrográficas;
- d) Meio Ambiente: estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao combate e à proteção do meio ambiente com o objetivo de reduzir desastres;
- e) Saúde: implementar e supervisionar ações de saúde pública em áreas atingidas por desastres, implementar atendimento pré-hospitalar e de unidades de emergência, difundir técnicas de primeiros socorros, efetuar a profilaxia de doenças contagiosas, prover abrigos, disponibilizar itens de higiene e função de saneamento;
- f) Transportes: recuperar o sistema viário terrestre e fluvial em áreas atingidas por desastres e providenciar e coordenar os transportes gerais, com abastecimento de combustíveis para as operações de defesa civil;

- g) Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico: desenvolver pesquisas relacionadas à determinação de áreas de risco vulneráveis a desastres naturais (como deslizamentos de terra) e tecnológicos (como nucleares e radioativos);
- h) Economia e Planejamento: priorizar a destinação de recursos para a assistência às populações e a realização de obras e serviços de prevenção e recuperação de áreas atingidas por desastres, quando houver decreto de estado de calamidade pública ou situação de emergência;
- i) Fazenda: executar ações de caráter financeiro, fiscal e creditício;
- j) Justiça e da Defesa da Cidadania: promover orientações jurídicas às populações;
- k) Educação: difundir conteúdo relacionado à prevenção de desastres por meio das redes de ensino;
- l) Esportes e Turismo: estimular e apoiar entidades e associações das comunidades dedicadas às práticas esportivas na difusão de conteúdos didáticos relativos à prevenção de desastres;
- m) Emprego e Relações do Trabalho: promover ações que visem prevenir ou minimizar danos às classes trabalhadores em circunstâncias de desastres;
- n) Fundo Social de Solidariedade: prestar assistência social;
- o) Habitação: promover a recuperação e reconstrução de moradias para a população de baixa renda atingida por desastres. Esta secretaria foi autorizada a estabelecer convênio com a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU) para conceder auxílio-moradia emergencial para municípios que tenham declarado estado de emergência ou calamidade pública (SÃO PAULO, 2008).

Na ocorrência de desastres, podem ser criados Grupos de Auxílio Mútuo (GAM), que prestam os apoios técnico e material necessários. São compostos por entidades públicas e privadas, associações, ONGs etc. Em 2008, foi instituído o Comitê para Estudos das Ameaças Naturais e Tecnológicas do Estado de São Paulo (CEANTEC) com a finalidade de: promover a adoção e difusão de doutrinas e técnicas de comando como ferramentas de gerenciamento em casos de risco, ameaça ou desastre; fomentar a implementação de sistema de integração de dados de interesse da CEPDEC; promover estudos para a análise das ameaças naturais e tecnológicas e; adotar medidas para a elaboração e atualização do mapa estadual de ameaças naturais e tecnológicas (SÃO PAULO, 2004).

A CEPDEC atua de forma articulada aos órgãos do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), na realização de ações definidas pelo sistema, e coordena o Sistema

Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado de São Paulo (SINPDEC). A Secretaria Executiva do CEPDEC fica alocada no Departamento de Defesa Civil da Casa Militar do Gabinete do Governador de São Paulo.

O Departamento de Defesa Civil da Casa Militar do Gabinete do Governador de São Paulo, instalada no Palácio dos Bandeirantes no município de São Paulo, funciona como a Secretaria Executiva da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil. O Chefe da Casa Militar é também o Coordenador Estadual de Defesa Civil e assume direta e pessoalmente a coordenação das ações na ocorrência de desastres de grandes proporções. Em desastres de menores proporções, os municípios são os encarregados de lidar com a situação por meio das REPDECs (Coordenadoria Regional de Proteção e Defesa Civil) e COMPDECs (Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil).

Além do Departamento de Defesa Civil, estão alocados na Casa Militar o Gabinete do Chefe da Casa Militar, o Departamento de Segurança Comunitária e de Signatários e o Departamento de Administração (SÃO PAULO, 2011). A estrutura organizacional foi representada na Figura 7.

Figura 7 – Estrutura organizacional do sistema de defesa civil do estado de São Paulo

Fonte: elaborado pela autora (2020).

O Departamento de Defesa Civil conta com quatro setores, cada um com funções específicas (Figura 8):

Figura 8 – Estrutura do Departamento de Defesa Civil do Estado de São Paulo

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Na Divisão de Gerenciamento de Emergências, tem-se o Núcleo de Gerenciamento de Emergências com a função de prover o serviço de previsão meteorológica e promover e de coordenar o apoio operacional ofertado por órgãos e entidades da administração direta e indireta e entidades civis, como a CEPDEC e o SINPDEC. O Núcleo de Apoio tem como função gerir o estoque de recursos materiais para atendimento das emergências, promover a vistoria de locais de desastres e organizar e manter atualizados os integrantes do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil. Deve ainda acompanhar e controlar a entrega de suprimentos ou materiais dos fornecedores e o repasse de recursos aos municípios e solicitar e controlar a prestação de contas (BRASIL, 2010b; BRASIL, 2014).

A Divisão de Comunicação Social tem como atribuições, por meio do Núcleo de Assuntos Comunitários, difundir os princípios de Defesa Civil, divulgar informações da CEPDEC e desenvolver projetos em parceria com organizações educacionais.

A Divisão de Convênios tem como foco o estabelecimento de parcerias para a materialização das ações de defesa civil. Permite a realização de licitações e contratos para a execução de ações de prevenção em áreas de risco, assim como de resposta e recuperação de áreas atingidas. Permite, dessa forma, a contratação de serviços para os fins indicados. Para

executar as funções ela precisa colaborar com as demais divisões na análise, preparo, celebração e gerenciamento de parcerias.

Por fim, a Divisão de Planejamento, Legislação e Ensino de Defesa Civil tem como foco realizar ações direcionadas para pesquisas e estudos sobre atividades da Coordenadoria e do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil por meio de intercâmbio com universidades e instituições técnicas na áreas de desastres (BRASIL, 2010b; BRASIL, 2014).

Em 2011, foi instituído um Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (SÃO PAULO, 2011), composto por dois departamentos do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil: Comitê Deliberativo e Grupo de Articulação de Ações Executivas (GAAE). Fazem parte desse Comitê Deliberativo: o Chefe da Casa Militar, Secretário-Chefe da Casa Civil, representante das secretarias de Agricultura e Abastecimento, Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia, Desenvolvimento Metropolitano, Habitação, Meio Ambiente, Planejamento e Desenvolvimento Regional, Saneamento e Recursos Hídricos e Segurança Pública. A função do Comitê Deliberativo é a de apreciar as propostas e deliberar sobre as ações, metas e aplicação dos recursos financeiros (cada Secretaria e Plano Plurianual – PPA) do Plano de Desenvolvimento Nacional (PDN), que devem ser elaborados pelo GAAE (SÃO PAULO, 2011). Fazem parte do GAAE: representantes do CEPDEC, da Secretaria do Meio Ambiente, da Segurança Pública, da secretaria de Agricultura e Abastecimento, do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), da Fundação Prefeito Faria Lima – Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal (CEPAM), da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU), da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (SA – EMPLASA), do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S. A. (IPT) e do Instituto Geológico (IG).

4.3 Estrutura municipal

Conforme se observou nas seções anteriores, as legislações federal e estadual apresentam as diretrizes de como os municípios de suas regiões devem atuar. No caso de o município não ser autossuficiente para atender às diretrizes, a União e o estado se tornam os responsáveis por dar suporte ou realizar as ações por ele.

As Coordenadorias Regionais de Proteção e Defesa Civil (REPDECs) são órgãos regionais que podem atuar em regime de cooperação com as Comissões Municipais de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC), instituídas por legislação municipal (SÃO PAULO, 2006).

Segundo o Decreto nº 47.534, de 1º de agosto de 2006, a Situação de Emergência e o Estado de Calamidade Pública podem ser decretados pelo prefeito quando o desastre atingir somente o município. Caso o desastre tenha abrangência regional, o decreto pode ser feito pelo Governo do Estado ou Federal.

Para efeito de análise de uma estrutura municipal, foi selecionada a cidade de São Paulo. Sua composição foi apresentada na Figura 9:

Figura 9 – Estrutura do Sistema Municipal de Defesa Civil do município de São Paulo

Fonte: São Paulo (2006).

O Sistema Municipal de Defesa Civil da Prefeitura de São Paulo é dirigido pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC), responsável por articular ações de defesa civil com os órgãos do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e com o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012). Conforme se observa, há dois agentes principais: a COMPDEC (Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil) e a CONSPDEC (Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil).

A Coordenação Executiva tem como função executar e acompanhar a execução dos planos de defesa civil, criar um banco de dados para armazenamento de dados referentes às ocorrências, acompanhar a formação de Núcleos de Proteção e Defesa Civil (NUPDECs) locais, gerenciar os exercícios simulados e gerenciar os serviços do Centro de Comunicação (CECOM). Os NUPDECs são constituídos por representantes das comunidades que se organizam para apoiar as ações dos planos emergenciais e contingenciais de defesa civil.

A Coordenação para Ações Preventivas e Recuperativas tem atribuições relacionadas à identificação de áreas de risco (por meio de coleta de dados realizada pelas subprefeituras), à elaboração de sistema de dados georreferenciados, a campanhas de informação para redução de vulnerabilidades e inclusão do tema no currículo das escolas municipais, à criação de

NUPDECs e à recuperação do cenário afetado por desastres com medidas estruturais e não estruturais.

As atribuições da Coordenação de Apoio Operacional e Ações de Busca e Salvamento são apoiar as entidades responsáveis em ações de busca e salvamento, capacitá-las para as ações e manter atualizado um plano de mobilização do quadro de servidores para pronta-resposta.

A Coordenação de Ações de Apoio Assistencial apoia as entidades responsáveis na realização de ações de serviço assistencial, como identificar edificações, públicas e privadas, que possam ser utilizadas como alojamentos em situações de emergência, acompanhar a triagem de pessoas para serem encaminhadas aos alojamentos e atuar em campanhas de arrecadação de suprimentos humanitários.

Na cidade de São Paulo, em cada subprefeitura, há uma Coordenadoria Distrital de Defesa Civil (CODDECs), responsável por manter plantão de radiocomunicação, identificar áreas de risco, manter atualizado o cadastro de equipamentos e recursos disponibilizados em situações de emergência, estabelecer o planejamento para execução de serviços de descontaminação, realizar limpeza e desinfecção das áreas atingidas, remover escombros, promover medidas preventivas estruturais e não estruturais, elaborar planos de contingência e de operações, treinar voluntários e equipes técnicas, proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres e ao preenchimento do Formulário de Identificação do Desastre (FIDE) (aplicado em substituição aos formulários de Notificação Preliminar de Desastres - NOPRED, e de Avaliação de Danos - AVADAN), planejar a organização e a administração de abrigos provisórios e, entre outras responsabilidades, promover a mobilização comunitária e a implantação de NUPDECs.

O CONSPDEC é composto por representantes das secretarias e tem por finalidade prever ações necessárias em emergências e auxiliar com orientações para a elaboração de planos para ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas. As secretarias municipais indicadas para participação são:

- a) Coordenação das Subprefeituras;
- b) Assistência e Desenvolvimento Social;
- c) Saúde;
- d) Habitação;
- e) Educação;
- f) Verde e do Meio Ambiente;
- g) Transportes;
- h) Infraestrutura Urbana e Obras;

- i) Cultura;
- j) Planejamento;
- k) Esportes, Lazer e Recreação;
- l) Serviços;
- m) Trabalho;
- n) Participação e Parceria;
- o) Negócios Jurídicos;
- p) Segurança Urbana,
- q) Engenharia de Tráfego;
- r) São Paulo Transporte S/A;
- s) Urbanização.

Assim, aos municípios cabe executar as ações preconizadas pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) em âmbito local. Eles têm a competência de incorporar as diretrizes nacional e estadual ao planejamento municipal e coordenar as ações.

4.4 Quadro documental de elementos e características

Na legislação sobre desastres, conforme observado, não há menção à montagem e utilização de centrais de operações e emergências (COEs) em situações de calamidade, com exceção das entidades federais CENAD e CEMADEN, que são centrais criadas especificamente para a gestão de desastres e monitoramento de riscos relacionados a calamidades climáticas.

A legislação brasileira determina como o sistema de defesa civil deve se organizar para fazer a gestão de desastres, além de distribuir os deveres associados a essa ação entre as entidades de cada esfera administrativa. Assim, cada ente tem autonomia para elaborar políticas e criar instrumentos de gestão pública que atendam às diretrizes da legislação. Devido à complexidade em que os desastres podem se apresentar, algumas instituições – como a SEPDEC, a CEPDEC e as COMPDECs – são definidas pela legislação como responsáveis por garantir a colaboração e integração entre suas ações e atender à função delegada a cada uma pelo sistema de defesa civil. Essas entidades têm dedicação exclusiva à defesa civil e ramificam suas ações pelas demais instituições governamentais, de forma permanente ou em projetos temporários.

A legislação sobre desastres foi analisada e lhe foram extraídas características e ações determinadas como necessárias para atendimento humanitário em situações de calamidades e que poderiam ser realizadas em COEs. Essas características e ações foram consolidadas como elementos agrupados em eixos correspondentes que provém da análise feita no Capítulo 3, conforme apresentado no Quadro 4:

Quadro 4 – Elementos e características de COEs segundo levantamento documental da legislação brasileira

Eixos, conjuntos e elementos	Antes do desastre	Depois do desastre
EIXO INFORMAÇÕES		
Base de dados		
Atualização do cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis a riscos	P	
Implementação e atualização de sistema para declaração e reconhecimento de situação de emergências e envio de informações sobre os desastres (Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID)	P	
Compartilhamento de informações		
Compartilhamento, divulgação de informações e emissão de comunicados sobre ameaças		R
Coordenação e compartilhamento de informações com a RENER		R
EIXO MONITORAMENTO		
Mapeamento		
Mapeamento de áreas de risco	P	
Criação de mapas de suscetibilidade geológica	P	
Criação de mapas de suscetibilidade hidrológica	P	
Análise de cenários		
Promoção de estudos sobre as causas e riscos de ocorrência de desastres (como escorregamentos)	P	
Monitoramento de áreas		
Monitoramento de condições climáticas, como chuvas e raios	P	
Riscos hidrológico e geológico	P	
Riscos biológico e químico	P	
Contaminação nuclear	P	
EIXO TREINAMENTO		
Preparação de material didático-pedagógico	P	
Capacitação com exercícios simulados de ativação de ações e protocolos internos	P	
Aplicação de treinamentos para equipe interna e parceiros	P	
Treinamento de líderes da comunidade sobre os riscos e sobre o processo de evacuação	P	
Desenvolvimento de consciência nacional acerca de riscos de desastres para estimular cultura e comportamentos de prevenção	P	
EIXO INFRAESTRUTURA		
Instalações		
Instalação de posto de comando, instalação de sala de coordenação de resposta ao desastre, de acordo com sistema de comando unificado de operações adotado pela Secretaria Nacional de Defesa Civil		R
Implementação de locais para funcionar como centros de recebimento e distribuição de doações	P	R
Setores das instalações físicas		
Áreas para acomodação das equipes, como banheiros, lavanderia, dormitório, vestiário		R
Área para preparação de alimentos, cozinha		R
Equipamentos		

Eixos, conjuntos e elementos	Antes do desastre	Depois do desastre
Definição de sistemas de monitoramento para coleta de informações sobre condições climáticas	P	
Implantação de sistemas de alerta antecipado	P	
Recursos		
Utilização de recursos de bens e serviços de pessoas naturais e jurídicas	P	R
Indicação de recursos técnicos e financeiros	P	R
EIXO COORDENAÇÃO		
Abrangência geográfica		
Nacional	P	
Estado/ Região com alguns municípios	P	
Município	P	
Recursos		
Indicação de recursos humanos	P	
Desenvolvimento de plano de ações		
Criação de indicadores de desempenho para os planos de trabalho associados ao Plano de Desenvolvimento Nacional (PDN)	P	
Desenvolver planos de contingência	P	
Planejamento e promoção de programas públicos para defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e as inundações	P	
Aquisição e gestão de estoques posicionados estrategicamente	P	
Elaboração e implementação de planos, programas e projetos de defesa civil	P	
Acompanhamento da formação de NUPDECs	P	
Definição de plano de transferência de recursos para as operações	P	R
Definição de ações operacionais pós-evento		
Determinar momentos para ativação da COE e de procedimentos operacionais por escrito		R
Definição de ações de atendimento médico-hospitalar e psicológico	P	
Elaboração de plano de emergência externo para desastres	P	
Organização do sistema de atendimento emergencial à população, incluindo rotas de fuga com pontos seguros e de abrigo	P	
Definir responsabilidades (clusters ou pessoas)		
Estabelecimento de convênios e parcerias	P	
Implementação de GADE (Grupos de Apoios a Desastres e Emergências)	P	R
Definição de responsabilidades, órgãos e pessoas nas equipes internas	P	R
Cadastramento de equipes técnicas e de voluntários, times <i>ad hoc</i> , entidades privadas, clubes de serviços, ONGs, associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC	P	R
Dimensionamento de recursos diversos		
Prestação de contas e plano de trabalho com estimativa de custos, prazos e metas (aplicação de recursos orçamentários)	P	R
Dimensionamento de recursos humanos e operadores especializados	P	R
Integração de ações de defesa civil a outras políticas sociais, como políticas de ordenamento territorial, de desenvolvimento urbano, de saúde, de meio ambiente, de mudanças climáticas, de gestão de recursos hídricos, de geologia, de infraestrutura, de educação, de ciência e tecnologia e demais políticas setoriais para promoção do desenvolvimento sustentável	P	R
Ações estruturais de prevenção do evento		
Incentivo a recuperação das terras e cooperar com pequenos e médios proprietários rurais para estabelecer fontes de água para pequena irrigação		R
Implementação de infraestrutura para informática e radiodifusão	P	
Criação de mecanismos de controle e fiscalização que evitem a edificação em áreas vulneráveis, que devem ter sua evolução monitorada e publicada	P	
Desenvolvimento de um plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de infraestrutura frágil	P	
Desenvolvimento de plano diretor de limpeza urbana	P	
Planejamento de uso e ocupação do solo, ordenamento territorial e planejamento ambiental	P	

Eixos, conjuntos e elementos	Antes do desastre	Depois do desastre
Desenvolvimento de programas para alocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco em programas habitacionais	P	
Remoção de edificações em áreas de risco e implantação de medidas impeditivas para reocupação das áreas de risco desocupadas	P	
Suporte às atividades de fiscalização do município (como vistoria preventiva em edifícios, instalações e eventos)	P	
EIXO OPERAÇÕES		
Reconhecimento situacional		
Avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas (triagem de chamadas, recebimento de denúncias de eventos, cadastramento de vítimas)		R
Reconhecimento de situação de emergência, estado de calamidade pública ou estado de defesa		R
Evacuação		
Organização do sistema de atendimento emergencial à população, incluindo rotas de fuga com pontos seguros e de abrigo	P	R
Identificação de pontos de segurança e alocação de residentes (rotas de fuga e abrigos temporários)		R
Coordenação e condução de evacuação		R
Salvamento		
Combate a incêndio e avaliação de danos e utilidades		R
Auxílio às operações de resgate de sobreviventes		R
Provisão de atendimento médico de emergência, saúde e assistência pública médica, prestar socorro		R
Garantia de cuidado das pessoas com deficiência		R
Atendimento aos afetados		
Abastecimento de água e alimentação		R
Promoção da coleta, distribuição e controle de suprimentos e doações (suprimentos de material de abrigo, de vestuário, abrigo, limpeza e higiene pessoal)		R
Controle de abrigos provisórios		R
Organização e administração de abrigos provisórios para mantê-los em condições adequadas de higiene e segurança		R
Descontaminação e desinfecção das áreas atingidas		R
Manejo de mortos		R
Triagem de pessoas		R
Serviços públicos		
Preservação da ordem pública, segurança, polícia (como viaturas e patrulhamento)		R
Instalação de infraestrutura para telecomunicações		R
Instalação de infraestrutura para fornecimento de águas		R
Desmontagem de edificações, desobstrução e remoção de escombros, proteger o patrimônio histórico e obras de arte		R
Fornecimento de energia		R
Fornecimento de limpeza urbana (com controle de poda e queda de árvores)		R
Recuperação de vias de transporte, transporte coletivo e trafegabilidade		R
Reconstrução ou recuperação de unidades habitacionais, da infraestrutura pública, de açudes, de pequenas barragens, de estradas vicinais, de prédios públicos e comunitários, de cursos d'água e contenção de encostas		R
Drenagem das águas pluviais		R
Promover a limpeza urbana		R
Manutenção da rede de esgoto e saneamento		R

Legenda: M – Mitigação; P – Preparação; R – Resposta.

A relação completa de elementos associados a cada lei está apresentada no Apêndice B.

O primeiro bloco avaliado foi o dos elementos extraídos da pesquisa documental e que foram alocados no eixo informações. Trata-se de diretrizes gerais que devem ser atendidas pelos entes federados e que definem o registro de informações sobre cada desastre como requisito do sistema nacional. Assim, todos os entes federados devem registrar os desastres no sistema para declaração e reconhecimento de situação de emergência. No entanto, não existe um sistema integrado e colaborativo único para recebimento, processamento e compartilhamento de informações. Dessa forma, o apoio do estado ou da União é essencial aos municípios para essa coleta de dados.

No eixo monitoramento, a principal contribuição da pesquisa documental para a literatura é o estabelecimento de mecanismos de controle e de fiscalização de áreas de risco e a implantação de alertas antecipados. O monitoramento de áreas de risco permite que agentes sejam enviados aos locais para evitar que a situação de risco atinja a população e cause vítimas. A conexão direta das COEs com os sistemas de alerta locais pode facilitar a comunicação para monitoramento e comunicação de alertas (como acionamento de sirenes na comunidade pela central).

O conjunto de elementos do eixo treinamento aponta a necessidade de criar uma consciência nacional de como as comunidades podem se preparar para os desastres. Os exercícios simulados realizados de forma conjunta pelas COEs e agentes locais selecionados podem ser considerados de suma importância, na perspectiva de treinamento, e também para a perspectiva de planejamento das operações, pois possibilitam o conhecimento de canais de fuga pela população e permitem aos coordenadores observar falhas de planejamento que precisam ser corrigidos.

No eixo infraestrutura, há a definição de instalação de sala de coordenação de resposta a desastres, mas somente para centros de recebimento e distribuição de doações é exigida a implantação de estrutura fixa. Podem ser estabelecidas parcerias para uso temporário de espaços e bens públicos.

O eixo coordenação compila os elementos associados à fase de preparação, relacionados ao planejamento de ações operacionais e de rotas de fuga, e tem como foco a organização de agentes locais diversos para atuação em parcerias. O planejamento do trabalho, com metas, custos e indicadores, é um dos elementos de elevada importância.

A principal contribuição do eixo operações são os elementos relacionados aos cuidados das pessoas com deficiência, descontaminação e desinfecção de pessoas atingidas, manejo de mortos e preservação da segurança pública.

Por fim, este capítulo apresentou a análise de legislação, apontando as ações relacionadas à gestão de desastres que precisam ser realizadas pelas instituições participantes do sistema nacional de defesa civil do governo brasileiro. Essas ações não são estabelecidas na legislação como necessárias às COEs, e somente algumas das centrais existentes no Brasil são indicadas para essa finalidade (CENAD, CEMADEN e departamentos da Defesa Civil). Outras instituições também têm potencial para incluírem COEs. Dessa forma, esta seção também não permitiu o levantamento das ações que precisam ser realizadas em cada um dos tipos de centrais, mas deixa clara a possibilidade de sua inclusão nos mecanismos legais e de administração pública. Esse levantamento será apresentado nos capítulos seguintes.

Cabe ressaltar, que os apontamentos apresentados não representam necessariamente responsabilidades das instituições, considerando o conceito de responsabilidade civil, mas são deveres importantes de serem assumidos pelas instituições públicas, considerando o impacto na sociedade das ocorrências de desastres. A aplicação da responsabilidade civil do Estado em situações de desastres, especificamente em inundações, enchentes e transbordamentos são discutidos em Lemos (2019), texto em que pode ser compreendido o impacto da omissão ou ação do Estado na gestão de desastres.

5 COMPARAÇÃO ENTRE TEORIA E LEGISLAÇÃO: TIPOLOGIA INICIAL

Este capítulo agrupa de forma comparativa os resultados obtidos na análise do referencial teórico e na coleta documental de dados. Inicialmente, relaciona as instituições brasileiras citadas na legislação aos tipos de centrais de operações e emergências (COEs) extraídas do referencial teórico (que variam conforme a abrangência geográfica e funcionalidade). Na sequência, apresenta os elementos caracterizadores de COEs extraídos da legislação e os relaciona com os elementos extraídos do referencial.

5.1 Tipos de centrais de operações e emergências de acordo com a literatura e a legislação: Tipologia Inicial

A identificação dos tipos de COEs existentes no Brasil utilizou como parâmetro as COEs levantadas no referencial teórico (global, nacional, regional, local, virtual, privado, público e funcional) e as instituições governamentais extraídas da análise da legislação com potencial para atuarem ou que atuam como central de operações. O Quadro 5 relaciona os tipos de centrais identificados no referencial teórico, as possibilidades de enquadramento de instituições brasileiras e a descrição de sua aplicação. Nem todas as entidades indicadas podem ser consideradas COEs por não atuarem na preparação e resposta a emergências. Exemplos são as secretarias municipais, que não têm a função de atuar unicamente em gestão de desastres, nem especificamente na resposta aos desastres, mas podem oferecer apoio às COEs.

Quadro 5 – Tipos de COEs extraídos do referencial teórico e instituições identificadas na pesquisa documental

Tipos baseados no referencial teórico	Tipos baseados na pesquisa documental de dados	Objetivos e ações
Global	Não identificado.	Foco em contribuir e gerenciar operações internacionais.
Nacional	CENAD, CEMADEN, SEPDEC.	Suporte às operações locais, monitoramento climático e análise de riscos de desastres em abrangência nacional.
Regional	REPDEC, parceria entre municípios, CEPDEC (Estado).	Suporte às operações locais ou coordenação de operações regionais, em abrangência “Estadual” – todos os municípios do estado – ou “Regional” – alguns municípios do estado.
Local	COMPDEC – pode ser composto por secretarias municipais, como de Segurança Pública, Saúde etc.	Coordenação e execução de operações municipais.
Virtual	Não identificado.	Em âmbito internacional, permitem o compartilhamento de informações sobre o gerenciamento de operações.

Privado	Empresas de telecomunicações, gestão de rodovias (como DNIT).	Coordenam e executam operações para os riscos gerados pelas instalações fabris e áreas de propriedade das empresas. Participam de planos de emergência externos, elaborados pela Defesa Civil.
Operações públicas	Secretarias municipais, como de Segurança Pública, Saúde etc.	Coordenam ações para gestão da cidade e têm abrangência regional ou municipal.
Funcional	CENAD, CEMADEN – podem ser compostos por secretarias municipais, como de Segurança Pública, Saúde, Corpo de Bombeiros etc.	Entidades com focos específicos de atendimento a desastres, como busca e salvamento e monitoramento climático.

Fonte: elaborado pela autora (2020).

5.2 Elementos caracterizadores definidos com base na análise do referencial teórico e coleta documental de dados

Foi apresentado nas seções anteriores que os elementos das COEs identificados no referencial teórico serviram inicialmente como norteadores para a análise da legislação. Dessa análise foi possível extrair uma série de ações que os profissionais da área da defesa civil e gestão de desastres devem realizar durante sua prática profissional. Conforme relatado nas seções anteriores, não foram identificados, nem no referencial teórico, nem na legislação, a descrição de quais são os tipos de centrais de operações e quais as funções que precisam ser exercidas por cada um dos tipos.

Quanto aos elementos das COEs deduzidos da legislação, convém ressaltar que podem ser compreendidos como responsabilidades ou diretrizes que devem ser atendidas pelo sistema de defesa civil e, nesta tese, podem servir como requisitos da gestão pública aplicados ao instrumento COE. Não haver determinações em legislação específicas sobre as atribuições relacionadas a gestão de desastres que devem ser realizadas por COEs, ao mesmo tempo que permite maior flexibilidade às instituições, também não garante que as ações sejam consideradas pelas instituições e realizadas. Assim, é possível que nem mesmo o mínimo das ações não seja efetivamente realizado em COEs.

Os quadros apresentados nas subseções a seguir apresentam os elementos deduzidos da legislação que não foram considerados pela literatura.

Assim, as ações citadas no referencial teórico e na legislação (elementos caracterizadores) foram agrupadas em eixos (**informação, monitoramento, treinamento, infraestrutura, coordenação, operação**) e conjuntos, e os resultados foram apresentados nas subseções a seguir.

O eixo **informações** contempla conjuntos para *coleta, processamento e compartilhamento de informações*, tanto na fase de planejamento quanto na fase de operações

de resposta. A execução das ações precisa ser planejada, de acordo com o eixo de **coordenação**, e acionadas conforme definido no eixo **operações**. Os *equipamentos e tecnologias* necessários ao apoio são apontados no eixo **infraestrutura**. O eixo **monitoramento** é composto por conjuntos que visam apontar os *tipos de eventos* monitorados pela COE, realizar a *coleta de dados primários*, observação de *dados secundários*, apontar a utilização de *mapeamento de áreas de risco* pela central e a *análise de cenários* que podem atingir as regiões mapeadas. O último conjunto versa sobre o tipo de ferramentas utilizadas para coleta de dados primários sobre monitoramento. No eixo **treinamento**, versa-se sobre a *preparação de treinamentos* e sua aplicação em equipes internas e na comunidade. No eixo **infraestrutura**, a *instalação de sala de coordenação* de resposta a desastre é explicitamente definida, mas não é estabelecida a instalação de estrutura permanente para esse fim, somente para a finalidade de recebimento de doações e distribuição. As parcerias para uso temporário de espaços e bens públicos são autorizadas como uma possibilidade de solução de problemas. Os eixos **coordenação** e **operações** mostram como a implantação de COEs pode ocorrer e seu funcionamento. Inclusive incorporam ações de outros eixos, como a *implantação de infraestrutura de forma geral*, *gestão de informações*, *política de capacitação* e *mecanismos de monitoramento*. Todos têm diretrizes de curto e longo prazo e requerem planejamento para as atividades. O eixo **coordenação** é composto pelos conjuntos *abrangência*, *planejamento de ações em longo prazo*, *definição de ações em curto prazo*, *controle operacional* e *gestão de pessoas*. A *abrangência* define os locais de operação das centrais e os limites de sua responsabilidade. O conjunto *planejamento de ações em longo prazo* de coordenação envolve as ações de longo prazo, considerando atividades inerentes à etapa de mitigação e redução de riscos. Nesse âmbito, os gestores das centrais devem se atentar a como a prevenção influencia no quadro de vulnerabilidades. Assim, quanto mais ações preventivas, menos serão necessárias ações de preparação para a resposta. O conjunto *definição de ações em curto prazo* aponta as que precisam ser realizadas na fase de preparação para os desastres, ou seja, planejam-se as ações que deverão ser realizadas logo após a ocorrência de um evento. O conjunto *controle operacional* *coordenar operações* se refere à etapa pós-desastre de controle ou supervisão das ações realizadas durante a fase de resposta, que estão diretamente relacionadas às ações de resposta do eixo **operações**. Dessa forma, para que as ações sejam realmente efetivadas, as responsabilidades devem ser distribuídas entre as pessoas, conforme conjunto *gestão de pessoas*. Por fim, o eixo **operações** tem atividades que serão desenvolvidas na etapa de resposta ao desastre, que deverão, no entanto, ser definidas e planejadas na fase de preparação. Esse conjunto está diretamente relacionado com o conjunto de planejamento de ações, do eixo **coordenação**. Os conjuntos que compõem o eixo são

dedicados a ações de *reconhecimento situacional do evento*, *evacuação* (envolvendo sistemas de alerta), *salvamento* e *atividades de atendimento imediato* e contínuo aos afetados. Contempla ainda ações de *apoio às equipes* e de *infraestrutura*, para permitir atividades de pós-desastre e criar as condições para o retorno à normalidade.

5.2.1 Eixo: informações

No eixo informações, as ações extraídas da análise da legislação apresentam especificidades da forma que as informações precisam ser trabalhadas pelos gestores governamentais. O sistema de declaração e reconhecimento de situação de emergência é uma ferramenta utilizada pelos municípios, estados e União para inserir informações sobre a ocorrência dos desastres e justificar a solicitação de recursos de apoio. Ao inserirem dados e informações no sistema nacional de informações e monitoramento de desastres, os gestores assumem o compromisso de estabelecer parceria com entidades de monitoramento, como o CEMADEN, entidade responsável pela consolidação de dados sobre desastres e análise de vulnerabilidades.

No entanto, não há um sistema integrado e colaborativo único para recebimento, processamento e compartilhamento de informações entre os entes federados. Assim, cada entidade federada deve implantar sistemas de apoio individualmente. Cabe salientar que o Brasil tem mais de cinco mil municípios e, para que possam contar com sistemas e métodos de compartilhamento de informações adequados, precisam receber apoio do estado ou da União no desenvolvimento.

A RENER é uma rede de cadastro de radioamadores do país. Na falta de sistemas de comunicação do país, ela é definida como um mecanismo provisório e emergencial. Cabe ressaltar o importante papel das redes de radioamadores no serviço humanitário e voluntário, diversos países como Estados Unidos da América, Japão, México, Espanha, Colômbia e Argentina possuem redes de emergência integradas com as autoridades competentes e auxiliam em situações diversas como terremotos, epidemias, furações, secas, etc (CPDEC-SP, 2016). Contribui ainda com o estabelecimento de instrumentos para compartilhamento de informações – rádio e SMS – e com a atualização do cadastro nacional de municípios com áreas vulneráveis a desastres. Essa base de dados (cadastro nacional) foi estabelecida com o intuito de possibilitar o apoio a pequenos municípios vulneráveis e autorizar a transferência de recursos do governo federal para ações de gestão de desastres.

Os elementos deduzidos do eixo informações são apresentados no Quadro 6:

Quadro 6 – Eixo informações: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental
EIXO INFORMAÇÕES		
Planejamento e gerenciamento de informações		
Planejamento de informações e <i>dashboards</i>	X	
Criação de <i>dashboards</i> customizados para as áreas de decisões	X	
Coleta de dados		
Designação de responsáveis por receber os dados e atualizar informações nos <i>displays</i>	X	
Coleta e avaliação da informação recebida	X	
Definição de lista de contatos de interesse local	X	
Base de dados		
Utilização de dados históricos locais para planejamento de ações	X	
Atualização do cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis a riscos	X	X
Atualização de informações sobre desastres em sistema (como o sistema de declaração e reconhecimento de situação de emergência no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID)	X	X
Compartilhamento de informações		
Compartilhamento, divulgação de informações e emissão de comunicados sobre ameaças	X	X
Compartilhamento de informações em tempo real (como envio de informações via SMS e RENER)	X	X

Fonte: elaborado pela autora (2020).

5.2.2 Eixo: monitoramento

Uma das contribuições da análise da legislação é a definição de mecanismos de controle e fiscalização em áreas de risco e a implantação de alertas antecipados. O monitoramento de áreas de risco permite que agentes sejam enviados aos locais do evento para evitar que a situação de risco seja instaurada.

A conexão direta das COEs com os sistemas de alerta locais pode agilizar o monitoramento e a comunicação de alertas. Além disso, há outros dois apontamentos que foram identificados na análise da legislação. O primeiro está relacionado ao monitoramento de riscos geológicos, propício em municípios brasileiros em que ocorrem deslizamentos de terra, e de riscos biológico e químico.

Os elementos deduzidos do eixo monitoramento são apresentados no Quadro 7:

Quadro 7 – Eixo monitoramento: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental
EIXO MONITORAMENTO		
Mapeamento		
Mapeamento de áreas de risco		X
Criação de mapas de suscetibilidade geológica		X
Criação de mapas de suscetibilidade hidrológica		X
Estimativa da população residente em áreas de risco	X	
Implementação de recursos de geoprocessamento	X	
Análise de cenários		
Realização de estudos sobre causas e riscos de ocorrência de desastres, como modelagem de cenários, identificação de riscos e análise probabilística de vulnerabilidades		X
Modelagem de cenários, riscos e probabilidades	X	
Monitoramento de objetos em áreas distantes		
Criação de sistema para monitoramento de objetos/riscos em áreas a distância	X	
Nível de reservatórios de água	X	
Monitoramento de condições climáticas, como chuvas e raios	X	X
Riscos hidrológico e geológico		X
Riscos biológico e químico		X
Contaminação nuclear	X	X
Monitoramento de eventos de segurança pública	X	
Condições de trânsito	X	
Localização de frotas, transporte público	X	
Distribuição de serviços públicos, como situação de energia, água e gás	X	
Câmeras	X	

Fonte: elaborado pela autora (2020).

5.2.3 Eixo: treinamento

No eixo treinamento, foram observados os deveres de desenvolvimento de material didático-pedagógico, que está diretamente associado à ação de conscientização nacional dos riscos de desastres e à necessidade de capacitar e mobilizar radioamadores. A legislação brasileira aposta na conscientização nacional sobre desastres e na capacitação das comunidades e agentes locais de defesa civil. Os exercícios simulados são fundamentais para o enfrentamento de desastres e podem ser oferecidos por agentes locais e COEs. Capacitam os radioamadores e desenvolvem ações de preparação e planejamento das operações.

Os elementos deduzidos do eixo treinamento são apresentados no Quadro 8:

Quadro 8 – Eixo treinamento: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental
EIXO TREINAMENTO		
Desenvolvimento de procedimentos para aplicação de treinamentos	X	
Preparação de capacitações, como material didático-pedagógico, testes, planilhas de avaliação, quizzes	X	X
Feedback e acompanhamento dos treinamentos com discussão, revisão de ações, acompanhamento de desempenho etc.	X	
Realização de exercícios simulados de ativação de ações e protocolos internos	X	X
Treinamento de líderes da comunidade (como voluntários e radioamadores) sobre os riscos e sobre o processo de evacuação em caso de alarme e simulação	X	
Desenvolvimento de consciência nacional acerca de riscos de desastres para estimular cultura e comportamentos de prevenção		X

Fonte: elaborado pela autora (2020).

5.2.4 Eixo: infraestrutura

No eixo infraestrutura, a legislação aponta a necessidade de instalar centros de recebimento de doações e distribuição. Define ainda como equipamentos de comunicação o SMS e o rádio e determina que os sistemas de coleta de informações sobre condições climáticas são os responsáveis pelo monitoramento e alerta antecipado. Os recursos utilizados podem ser provenientes das próprias instituições ou de instituições externas via parcerias. Nesse caso, é necessário indicar a fonte dos recursos a serem utilizados.

Os elementos deduzidos do eixo infraestrutura são apresentados no Quadro 9:

Quadro 9 – Eixo infraestrutura: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental
EIXO INFRAESTRUTURA		
Instalações		
Construção de estrutura permanente	X	
Implementação de estrutura temporária para coordenação de resposta	X	X
Implementação de locais para funcionar como centros de recebimento e distribuição de doações e suprimentos		X
Definição de leiaute e análise do impacto que ele causa na sala nas comunicações	X	
Setores das instalações físicas		
Implantação de infraestrutura para apoio à intervenção humanitária em longo prazo	X	

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental
EIXO INFRAESTRUTURA		
Áreas para acomodação das equipes, como banheiros, lavanderia, dormitório, vestiário	X	X
Área para preparação de alimentos, cozinha	X	X
Equipamentos		
Implementação de sistemas e dispositivos para controle e monitoramento de riscos diversos	X	
Definição de sistemas de monitoramento para coleta de informações sobre condições climáticas (como pluviômetros, torres meteorológicas etc.)		X
Implantação de sistemas de alerta antecipado, como sistemas de monitoramento e com radioamadores e sistemas como SMS	X	X
Equipamentos para processamento de informações e administrativos: computadores pessoais e não pessoais (como notebooks) e telefones	X	
Garantir formas de comunicação, como telefone, internet etc. (como equipamentos de comunicação entre a equipe operacional: videoconferência, rádio, Telegram, WhatsApp e telefone)	X	
Recursos		
Utilização de recursos de bens e serviços de pessoas naturais e jurídicas		X
Definição de recursos técnicos e financeiros		X

Fonte: elaborado pela autora (2020).

5.2.5 Eixo: coordenação

O eixo coordenação é o que mais teve elementos extraídos da legislação. Os limites da abrangência geográfica são estabelecidos conforme a organização federativa do país. De forma específica, a legislação aponta os deveres individuais dos municípios, estados, União e a possibilidade de estabelecimento de parcerias para atuação regional (REPDECs).

Algumas ações extraídas foram associadas ao conjunto de planejamento de ações, que determina a criação de indicadores e aquisição e gestão de estoques de materiais para atendimento a emergências e assistência a afetados. A Defesa Civil tem o dever de definir planos, programas e projetos e acompanhar a formação de NUPDECs, associações formadas pelas comunidades para atuar em desastres. O eixo coordenação ainda determina a principal preocupação com as calamidades públicas, apontando a necessidade de defesa permanente contra as principais: secas e inundações. Por fim, o planejamento deve prever a necessidade de transferência de recursos para as operações e definir o plano de trabalho, com estimativa de custos, prazos e metas para a prestação de contas posterior.

A articulação de parcerias envolve a integração de ações de defesa civil com outros eixos de política social e a atuação de outros órgãos do governo. Isso pode ser aplicado tanto na fase de mitigação por meio da elaboração de projetos integrados às políticas de ordenamento territorial, gestão de recursos hídricos e meio ambiente, quanto nas fases de preparação e de

resposta mediante parcerias com equipes de saúde para resposta às emergências. A possibilidade de convênios e parcerias técnicas com outras instituições governamentais parece ser um dos precursores da legislação para atuação conjunta da defesa civil com demais órgãos em COEs, como de segurança pública, SAMU, Corpo de Bombeiros, entre outros.

Na fase de mitigação foram identificadas ações que visam à revisão de infraestrutura, como recuperação de áreas áridas, obras e serviços para redução de riscos e infraestrutura, uso e ocupação do solo, programas habitacionais e ações de fiscalização de edificações em áreas vulneráveis. Nas ações operacionais pós-evento, foram extraídas ações de atendimento médico-hospitalar e elaboração de plano de emergência em áreas de risco e rotas de fuga.

Os elementos deduzidos do eixo coordenação são apresentados no Quadro 10:

Quadro 10 – Eixo coordenação: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental
EIXO COORDENAÇÃO		
Abrangência geográfica		
Global	x	
Nacional	x	x
Estado/ Região com alguns municípios	x	x
Município	x	x
Recursos		
Dimensionamento de time permanente	x	x
Dimensionamento de times <i>ad hoc</i>	x	
Desenvolvimento de plano de ações		
Criação de indicadores de desempenho para os planos de trabalho associados ao Plano de Desenvolvimento Nacional (PDN)	x	x
Desenvolver planos de contingência	x	x
Elaboração de protocolos de emergência	x	x
Aquisição e gestão de estoques posicionados estrategicamente		x
Elaboração e implementação de planos, programas e projetos de defesa civil		x
Acompanhamento da formação de NUPDECs		x
Definição de plano de transferência de recursos para as operações		x
Definição de ações operacionais pós-evento		
Determinar momentos para ativação da COE e de procedimentos operacionais por escrito (planos de contingência)	x	x
Definição de ações de atendimento médico-hospitalar e psicológico	x	x
Elaboração de plano de emergência externo para desastres (como medidas preventivas em escolas e hospitais situados em áreas de risco)		x
Organização do sistema de atendimento emergencial à população, incluindo rotas de fuga com pontos seguros e de abrigo		x
Condução mensal de reuniões no <i>site</i> para gerenciamento de eventos	x	
Definir responsabilidades (clusters ou pessoas)		
Estabelecimento de convênios e parcerias		x
Implementação de grupos de trabalho intersetoriais para a resposta aos desastres (<i>clusters</i>)	x	x
Definição de responsabilidades, órgãos e pessoas nas equipes internas	x	x

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental
Cadastramento de equipes técnicas e de voluntários, times <i>ad hoc</i> , entidades privadas, clubes de serviços, ONGs, associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC	x	x
Controle, inteligência, planejamento, operações, logística, bem-estar		
Coordenação de emergências	x	
Coordenação de comportamentos	x	
Resolução de problemas	x	
Dimensionamento de recursos diversos		
Prestação de contas e plano de trabalho com estimativa de custos, prazos e metas (aplicação de recursos orçamentários)		x
Dimensionamento de recursos humanos e operadores especializados		x
Integração de ações de defesa civil a outras políticas sociais, como políticas de ordenamento territorial, de desenvolvimento urbano, de saúde, de meio ambiente, de mudanças climáticas, de gestão de recursos hídricos, de geologia, de infraestrutura, de educação, de ciência e tecnologia e demais políticas setoriais para promoção do desenvolvimento sustentável		x
Ações estruturais de prevenção do evento		
Prevenção de alagamentos	x	
Incentivo a recuperação das terras e cooperar com pequenos e médios proprietários rurais para estabelecer fontes de água para pequena irrigação		x
Implementação de infraestrutura para informática e radiodifusão		x
Criação de mecanismos de controle e fiscalização que evitem a edificação em áreas vulneráveis, que devem ter sua evolução monitorada e publicada		x
Desenvolvimento de um plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de infraestrutura frágil		x
Desenvolvimento de plano diretor de limpeza urbana		x
Planejamento de uso e ocupação do solo, ordenamento territorial e planejamento ambiental		x
Desenvolvimento de programas para alocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco em programas habitacionais		x
Remoção de edificações em áreas de risco e implantação de medidas impeditivas para reocupação das áreas de risco desocupadas		x
Suporte às atividades de fiscalização do município (como vistoria preventiva em edifícios, instalações e eventos)		x

Fonte: elaborado pela autora (2020).

5.2.6 Eixo: operações

No eixo operações, estão os conjuntos de elementos relacionados a ações de reconhecimento situacional, busca e salvamento, atendimento aos afetados e ações infraestruturais. As ações de reconhecimento situacional envolvem atividades para lançamento de informações no sistema e para avaliação de danos e prejuízos e triagem de pessoas afetadas. Em salvamento, destaca-se a necessidade de cuidado das pessoas com deficiência, que precisa ser considerado no planejamento e execução de diversas ações, como definição de rotas de fuga e métodos de resgate dos deficientes físicos. Em atendimento aos afetados, são indicadas as ações de triagem de pessoas afetadas e gestão de abrigos provisórios, sendo previstos ainda a possibilidade de descontaminação de áreas e de pessoas atingidas e o manejo de mortos. Por

fim, o último conjunto define as ações estruturais necessárias no momento pós-desastres de forma emergencial, como restabelecimento de telecomunicações, fornecimento de sistema de águas e restabelecimento de condições de segurança e habitabilidade e esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem das águas pluviais e desobstrução de vias e remoção de escombros.

Os elementos deduzidos do eixo operações são apresentados no Quadro 11:

Quadro 11 – Eixo operações: elementos extraídos e deduzidos do referencial teórico e da coleta documental de pesquisa associados às fases dos desastres

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental
EIXO OPERAÇÕES		
Reconhecimento situacional		
Avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas (triagem de chamadas, recebimento de denúncias de eventos, cadastramento de vítimas)	X	
Reconhecimento de situação de emergência, estado de calamidade pública ou estado de defesa	X	
Evacuação		
Organização do sistema de atendimento emergencial à população, incluindo rotas de fuga com pontos seguros e de abrigo	X	X
Identificação de pontos de segurança e alocação de residentes (rotas de fuga e abrigos temporários)	X	X
Coordenação e condução de evacuação	X	X
Salvamento		
Combate a incêndio e avaliação de danos e utilidades	X	X
Auxílio às operações de resgate de sobreviventes	X	X
Provisão de atendimento médico de emergência, saúde e assistência pública médica, prestar socorro	X	X
Garantia de cuidado das pessoas com deficiência	X	X
Atendimento aos afetados		
Abastecimento de água e alimentação	X	X
Promoção da coleta, distribuição e controle de suprimentos e doações (suprimentos de material de abrigo, de vestuário, abrigo, limpeza e higiene pessoal)	X	X
Controle de abrigos provisórios	X	X
Organização e administração de abrigos provisórios para mantê-los em condições adequadas de higiene e segurança		X
Descontaminação e desinfecção das áreas atingidas		X
Manejo de mortos		X
Triagem de pessoas		X
Serviços públicos		
Preservação da ordem pública, segurança, polícia (como viaturas e patrulhamento)	X	X
Instalação de infraestrutura para telecomunicações		X
Instalação de infraestrutura para fornecimento de águas	X	X
Disponibilização de atendimento médico nos hospitais	X	
Desmontagem de edificações, desobstrução e remoção de escombros, proteger o patrimônio histórico e obras de arte	X	X
Fornecimento de energia	X	X
Fornecimento de limpeza urbana (com controle de poda e queda de árvores)		X
Recuperação de vias de transporte, transporte coletivo e trafegabilidade	X	X

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental
Reconstrução ou recuperação de unidades habitacionais, da infraestrutura pública, de açudes, de pequenas barragens, de estradas vicinais, de prédios públicos e comunitários, de cursos d'água e contenção de encostas		X
Drenagem das águas pluviais		X
Garantia de cuidados veterinários	X	
Suporte às atividades de fiscalização do município	X	
Promover a limpeza urbana		X
Manutenção da rede de esgoto e saneamento		X

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Por fim, este capítulo comparou o levantamento de atividades indicadas na legislação para gestão de desastres com o levantamento das atividades identificadas no levantamento teórico, apontando os espaços vazios de legislação e do referencial. A análise crítica desta seção é apresentada no capítulo de resultados, em que é complementada com a análise de coleta de campo e apontadas as contribuições da tese para a legislação e para o referencial teórico.

6 COLETA DE CAMPO E ANÁLISE DE ELEMENTOS

A etapa de coleta de campo foi essencial para levantar as características reais das centrais de operações e emergências (COEs). Com isso, foi possível compreender quais situações eram realmente aplicáveis pelas instituições. Sobre algumas instituições foi possível realizar uma pesquisa prévia de informações divulgadas em documentos acadêmicos, que permitiram compreender a situação de forma mais clara antes da realização da visita.

As etapas do levantamento e da análise de campo foram representadas na Figura 10. A primeira etapa foi uma pesquisa prévia de algumas instituições, seguida de uma entrevista semiestruturada aplicada durante as visitas técnicas, relatórios de visitas técnicas e entrevista complementar via telefone de informações faltantes. Os dados obtidos foram registrados por meio de transcrição das entrevistas, elaboração de relatório de visita de campo e registro fotográfico. Os dados registrados foram analisados via sistema de tabulação do NVIVO de forma descritiva e binária (aplicada ao Dendrograma).

Figura 10 – Etapas para levantamento de campo

Fonte: elaborado pela autora (2020).

6.1 Levantamento prévio de casos

Em pesquisa prévia, foram identificados estudos sobre centrais de operações e emergências (COEs). Algumas dessas instituições nasceram com o objetivo de monitorar a segurança pública e foram agregando outras funções de gestão de informações dos municípios e serviços públicos, associando-se ao conceito de “cidades inteligentes”. Além disso, algumas incorporaram funções de gestão de emergências e desastres. Nas COEs do Rio de Janeiro, Porto Alegre e Belo Horizonte, Pereira (2016) identificou um sistema de monitoramento com os seguintes recursos:

- *Software* de monitoramento moderno;
- Estações automáticas de monitoramento climático;
- Recursos de geoprocessamento (GeoPortal);
- *Videowall* (sistema de videomonitoramento) reproduzindo imagens como GeoPortal, câmeras concessionárias, câmeras da prefeitura, satélite, mapa de chuva e radares.

Os serviços públicos associados diretamente a desastres naturais são:

- Monitoramento da situação climática;
- Monitoramento de áreas de risco de alagamento/deslizamento;
- Mapeamento de áreas de risco;
- Monitoramento de raios;
- Mapeamento de sirenes;
- Prevenção de alagamentos.

O Centro Integrado de Controle Operacional do Município do Rio de Janeiro – Centro de Operações Rio (CO-Rio ou COR) – foi inaugurado em 31 de dezembro de 2010. Opera 24 horas por dia e integra 30 órgãos (BATISTA; URBANA, 2017), entre os quais estão (PORTELLA; NUNES, 2014):

- CICC RJ: Centro Integrado de Comando e Controle do Rio de Janeiro;
- Alerta Rio: Plataforma de alerta de chuvas do município do Rio de Janeiro;
- ASCOM: Assessoria de Comunicação da Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro;
- Autopista Fluminense: Concessionária de rodovias;
- CBMERJ: Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro;
- CEDAE: Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro;
- CEG: Companhia Distribuidora de Gás do Rio de Janeiro;
- CET-RIO: Companhia de Engenharia de Tráfego;
- CGC: Companhia Geral de Conservação responsável pelo sistema de drenagem;
- COE: Coordenadoria de Operações Especiais – responsável por demolições e estruturas;
- COMLURB: Companhia Municipal de Limpeza Urbana;
- CON CER: Companhia de Concessão Rodoviária de Juiz de Fora;
- ECOPONTE: Concessionária Rodoviária da ponte Rio-Niterói;
- GEO-RIO: Fundação Instituto de Geotécnica;
- GM: Guarda Municipal;

- IPLAN: Empresa Municipal de Informática;
- LAMSA: Concessionária que administra a Linha Amarela de metrô;
- LIGHT: Companhia de energia elétrica;
- METRO: Companhia de gestão do metrô;
- NOVA DUTRA: Concessionária de tráfego;
- PMERJ: Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro;
- RIO ÁGUAS: Fundação Instituto das Águas do Rio de Janeiro para manejo de águas pluviais;
- RIOLUZ: Companhia Municipal de Energia e Iluminação;
- RIO ÔNIBUS: Concessionária de transporte coletivo;
- RIOTUR: Empresa de Turismo do Município do Rio de Janeiro;
- SESDEC: Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil;
- SEOP: Secretaria Municipal de Ordem Pública;
- SMAC: Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- SMAS: Secretaria Municipal de Assistência Social;
- SMSDC: Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil;
- SUBDEC: Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil;
- SUPERVIA: Concessionária de gestão de transporte urbano via trens.

Além das informações em tempo real das concessionárias e órgãos públicos, o CO-Rio capta imagens de 560 câmeras instaladas por toda a cidade, com dados interconectados para visualização, monitoramento e análise na sala de controle. Essas câmeras são visualizadas em um telão de 80 metros quadrados (Fonte: a autora). O CO-Rio conta ainda com uma sala de crise, equipada com tela de videoconferência conectada com a residência oficial do prefeito e com a sede da Defesa Civil (PORTELLA; NUNES, 2014).

Figura 11 – Sala de monitoramento do CO-Rio

Fonte: a autora (2020).

Segundo os autores, a principal função dessa central é acompanhar o sistema Alerta Rio e divulgar alertas de riscos para a Defesa Civil, por meio do CO-Rio. A Defesa Civil, por sua vez, reencaminha o alerta para as NUPDECs e dispara mensagens de texto (como SMS – *Short Message Service*) para os membros das comunidades, conforme esquema representado na Figura 12.

Figura 12 – Estratégia operacional

Fonte: Amorim, Quelhas e Motta (2014, p. 530).

Segundo Pereira (2016), a gestão de operações é a principal função do COR, que atua na solução dos problemas inevitáveis da cidade, na prevenção de situações de risco e no suporte

à sua rotina. Os objetivos assumidos são: preservação da vida, integridade das edificações, circulação de bens e pessoas, abastecimento de água, abastecimento de alimento e preservação do patrimônio histórico.

O Centro de Operações de Blumenau (COB) funciona na Prefeitura Municipal de Blumenau e é composto por atores diretamente relacionados à gestão de riscos e desastres, como o AlertaBLU, a Secretaria de Defesa do Cidadão, Defesa Civil e demais setores da Gestão dos Riscos de Desastres. O AlertaBLU conta com infraestrutura externa, responsável por captar informações em tempo real sobre o rio Itajaí-Açu, chuvas, deslizamentos e cheias, e infraestrutura de resposta aos desastres, como o conjunto de abrigos provisórios para emergências. Essas informações são consolidadas em 4 mapas temáticos disponibilizados no *site* do AlertaBLU:

- Estações pluviométricas (17 unidades);
- Condições de chuva;
- Probabilidade de escorregamento;
- Abrigos.

Além de informações sobre o rio Itajaí-Açu, o aplicativo BLU informa os dados de nível das barragens, número de comportas abertas e fechadas das cidades de Taió e Ituporanga e a hora da leitura das barragens (Figura 13). A plataforma é disponibilizada via *desktop* ou *smartphone* e integra informações em redes sociais, como *Twitter* (LUDWIG et al., 2017).

Figura 13 – Aplicativo AlertaBLU

Fonte: imagens extraídas do aplicativo (2020).

O Centro de Operações de Belo Horizonte (COP-BH) tem como foco a gestão dos principais serviços do município. Entre as principais atividades estão o acompanhamento da movimentação de veículos e pessoas nas estações e corredores do Move (sistema de transporte urbano do município), monitoramento climático, suporte às atividades de fiscalização e coordenação das viaturas operacionais e de urgência na cidade (PEREIRA, 2016). Esse centro está conectado com o Centro Integrado de Comando e Controle (CICC) de Minas Gerais. Na sala de controle, há um painel de *videowall* de 60 metros quadrados, que captura imagens de 500 câmeras e conta com 95 posições de monitoramento, em que atuam mais de 200 profissionais (Figura 114).

Figura 14 – Sala de monitoramento COP-BH

Fonte: a autora (2020).

Conta ainda com uma sala de crise para videoconferências (Figura 15), auditório para palestras e treinamentos, salas de reunião e salas das gerências da unidade.

Figura 15 – Sala de videoconferência COP-BH

Fonte: a autora (2020).

As instituições são as seguintes:

- Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC): Defesa Civil;
- Guarda Municipal de Belo Horizonte (GMBH): Apoio e Segurança;
- BHTRANS: Trânsito e Transporte;
- Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG): Trânsito;
- Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte (PRODABEL): Sistemas e Informação;
- Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização (SMAFIS): Fiscalização;
- Superintendência de Limpeza Urbana (SLU): Limpeza urbana;
- Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU): Serviço de Urgência;
- Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e Companhia de Gás de Minas Gerais (GASMIG): Energia;
- Polícia Civil: Investigação criminal.

Por fim, no caso de Porto Alegre, no Centro Integrado de Comando de Porto Alegre (CEIC), são reunidos os serviços públicos responsáveis pela rotina da cidade, integrando videomonitoramento, planejamento operacional de grandes eventos, monitoramento climático e atendimento a emergências. Esse centro é ligado com o Centro de Operações de Segurança Pública (CIOSP) do estado. O centro conta com uma sala de controle com tela de 48 metros

quadrados, formado por 39 telas de 55 polegadas, 24 posições de trabalho, uma sala para a imprensa e uma sala de situação para viabilizar a reunião de gestores em casos de crise. A estrutura do CEIC é composta pelas instituições indicadas na Figura 16 (PEREIRA, 2016):

Figura 16 – Estrutura do centro de operações de Porto Alegre

Fonte: CEIC PA (2019).

Adicionalmente aos casos brasileiros, foi realizada uma visita técnica a duas COEs estrangeiras, uma localizada em Virginia e a outra em Maryland (Figura 17), ambas nos Estados Unidos da América. Os resultados da pesquisa não foram indexados para análise profunda desta tese, uma vez que o foco é a tipologia de centrais brasileiras, no entanto contribuíram significativamente para a compreensão da forma de atuação dessas instituições.

Figura 17 – Sala de monitoramento do prédio de *Maryland Emergency Management Agency* (EUA)

Fonte: a autora (2020).

As principais observações feitas com base na visita a essas duas instituições foram:

- Estrutura física: a estrutura física é composta por áreas operacionais que funcionam *full-time* e áreas ativadas em períodos de treinamento, com a aplicação de simulados, e durante a ativação das ações de resposta aos desastres.
- Equipamentos: além de equipamentos básicos de escritório, a instituição utiliza sistemas de redundância para substituir eventual queda de energia externa ou de um dos sistemas de comunicação. Assim, caso haja uma calamidade que atinja a infraestrutura local, um gerador de energia pode ser acionado ou uma conexão via satélite pode ser utilizada.
- Sistemas: os sistemas utilizados também são operados no conceito redundância. Assim, os *backups* de bancos de dados estão localizados em instalação distante da central. Os sistemas são construídos para serem operados em ambientes operacionais na própria *web* e podem ser operados via aplicativos em dispositivos móveis, como tablets e *smartphones*. Os sistemas são utilizados para gestão de recursos físicos e humanos, com informações sobre a disponibilidade de policiais em uma determinada região, por exemplo.

- Monitoramento: as situações que geram riscos e vulnerabilidades são monitoradas via sistema e por meio de integração com diversos parceiros externos. As centrais não são responsáveis por realizar a coleta e análise de dados sobre eventos – como condições climáticas, previsão de chuvas, furacões, trânsito e outros –, mas acompanham os níveis de alerta de outras instituições e analisam o impacto dos riscos. Essa análise de impacto dos riscos permite que as instituições acionem entidades parceiras no Plano de Ação para compor a sala de operações e participar do processo de tomada de decisão para reduzir o impacto dos desastres.
- Funções de coordenação e estrutura de comando: o coordenador da sala de operações atua como um agente facilitador da tomada de decisões e resposta rápida ao desastre. Assim, sua principal função é desenvolver ações prévias aos desastres com o intuito de estabelecer parcerias e planejar as operações delegando responsabilidades aos agentes. Para cada situação de emergência, o coordenador deve acionar uma equipe específica e provê-la de informações e dados para que possa tomar as decisões rapidamente.
- Organização das áreas operacionais e *staff*: cada uma das salas tem cadeiras com funções correspondentes. Assim, quando os funcionários são designados a compor as cadeiras, assumem as funções dos cargos. As funções envolvem atividades como triagem e análise de chamadas e denúncias, análise do comportamento das pessoas no trânsito e em áreas de congestionamento que possam resultar em bloqueios de rotas e dificuldades de evacuação da cidade, simulação de cenários, abertura de abrigos e outros.
- Planos de emergência: os planos de emergência são documentos utilizados para iniciar a resposta aos eventos. Servem como um *checklist* aos operadores que assumem as cadeiras. São elaborados em “tempos de paz” pelos *stakeholders* parceiros que atuam interna e externamente à central de operações.
- Política e gestão de informações: envolve política para delegar responsabilidades aos operadores internos, informar parceiros externos e divulgar à população notícias sobre evacuações em massa.
- Treinamento: as ações são aprendidas durante a execução das operações em programa de aprendizagem específico, sendo obrigatória a participação dos trabalhadores em simulados de ativação da sala de operações.

A próxima seção descreve os resultados obtidos na coleta de campo das instituições brasileiras e o método de análise dos resultados.

6.2 Entrevistas semiestruturadas e visitas técnicas

As centrais de operações e emergências (COEs) selecionadas para as entrevistas e visitas técnicas foram escolhidas por atuarem com gestão de situações de emergência nas fases de preparação e resposta, e algumas instituições entraram no estudo por meio de indicação de profissionais da Defesa Civil, que viabilizaram as visitas em instituições locais próximas. Como exemplo, no município do Rio de Janeiro, a Defesa Civil possibilitou a visita ao CO-Rio, ao CICC-RJ e ao DGDEC-RJ. O mesmo ocorreu em outras localidades. No Quadro 12, estão indicadas as datas das visitas. Com relação ao referencial teórico, nem todos os tipos de centrais foram identificados no Brasil. Não foram encontrados tipos centrais que atuassem em abrangência global e de forma virtual.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, com a busca de detalhes que representem cada uma das centrais, foram utilizados como métodos de coleta instrumentos específicos, como visita técnica, entrevista semiestruturada (aplicada presencialmente e por telefone) e formulário *on-line*, que teve como objetivo coletar dados faltantes. Não foi possível utilizar o mesmo método de coleta de dados em todos os casos, pois a visita técnica, em algumas instituições, foi realizada somente antes da etapa de formulação do questionário semiestruturado. Por falta de recursos, não foi possível realizá-la novamente.

Assim, a coleta de dados foi realizada em duas etapas: a primeira durante a visita técnica às instalações e a segunda depois, para sanar dúvidas resultantes da análise da primeira etapa. Na segunda etapa, devido à dificuldade de agendamento de horário com os entrevistados, foi-lhes enviado um questionário *on-line* para que pudessem responder às perguntas, no entanto apenas algumas instituições responderam. As entrevistas foram realizadas de forma individual ou em grupo, de acordo com a preferência dos participantes, que eram profissionais trabalhadores das instalações. Os registros das entrevistas foram gravações, posteriormente transcritas, fotografias e anotações de entrevistas que não puderam ser gravadas. Em algumas COEs, as entrevistas puderam ser gravadas, portanto foram transcritas. Em outras, não houve possibilidade técnica ou autorização para a gravação, portanto foram tomadas notas, registradas durante e após as entrevistas e a visita técnica. Foram gastas aproximadamente 100 horas (em torno de 20 dias) somente na transcrição de entrevistas e registro de notas. Da mesma forma, algumas COEs autorizaram registro fotográfico, outras não. No Quadro 12 estão relacionadas

as COEs, os métodos de coleta de informações utilizados em cada uma delas, a quantidade de participantes e como os dados foram registrados.

Quadro 12 – Métodos de coleta de dados nas instituições visitadas e entrevistadas

Instituição de entrevista	Método de coleta	Data da visita técnica	Participantes	Documento gerado
Empresa nuclear	Entrevista semiestruturada, visita técnica	18/12/2018 e 20/01/2019	1	Notas de visita e transcrição de entrevista
Empresa petroleira	Entrevista semiestruturada, visita técnica	18/12/2018	2	Notas de visita e transcrição de entrevista
Departamento Geral de Defesa Civil (DGDEC-RJ)	Entrevista semiestruturada, visita técnica, confirmação de dados via telefone	17/12/2018	+ de 5	Transcrição das entrevistas e fotos
Defesa Civil do Estado de São Paulo (SEPDEC-SP)	Entrevista semiestruturada, visita técnica	19/02/2019	1	Notas de visita
Centro Integrado de Gerenciamento de Riscos e Desastres Blumenau (CIGERD Blu)	Entrevista semiestruturada, visita técnica	03/12/2018	1	Notas de visita e transcrição de entrevista
Defesa Civil do Município de Angra dos Reis	Entrevista semiestruturada, visita técnica, questionário <i>on-line</i>	21/02/2019	+ de 5	Transcrição das entrevistas e fotos
Secretaria de Defesa Civil de Blumenau (COB-Blumenau)	Pesquisa documental prévia, entrevista semiestruturada, visita técnica, questionário <i>on-line</i>	03/12/2018	3	Transcrição das entrevistas e fotos
Central Integrada de Comando e Controle da Prefeitura de Contagem	Entrevista semiestruturada, visita técnica	18/03/2019	1	Transcrição das entrevistas e fotos
Centro de Operações Rio – Prefeitura (CO-Rio)	Pesquisa documental prévia, entrevista semiestruturada, visita técnica	17/12/2018	+ de 5	Transcrição das entrevistas e fotos
Centro Integrado de Comando e Controle Regional do Rio de Janeiro	Entrevista semiestruturada, visita técnica	17/12/2018	+ de 5	Transcrição das entrevistas e fotos
Centro Integrado de Comando e Controle Regional de São Paulo	Entrevista semiestruturada, visita técnica	18/02/2019	1	Transcrição das entrevistas e fotos
Centro Integrado de Comando e Controle Regional de Belo Horizonte	Entrevista semiestruturada, visita técnica	18/03/2019	+ de 5	Transcrição das entrevistas e fotos
Centro Integrado de Operações da Prefeitura de Belo Horizonte	Pesquisa documental prévia, entrevista semiestruturada, visita técnica	18/03/2019	+ de 5	Transcrição das entrevistas e fotos
Centro de Gerenciamento de Emergências da Prefeitura de São Paulo	Entrevista semiestruturada, visita técnica	11/03/2019	2	Transcrição das entrevistas e fotos
Posto temporário Brumadinho	Entrevista semiestruturada, visita técnica	19/03/2019	+ de 5	Transcrição das entrevistas e fotos
Posto temporário Brumadinho II	Entrevista semiestruturada, visita técnica	19/03/2019	+ de 5	Transcrição das entrevistas e fotos

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Para validar os elementos extraídos do referencial teórico e da pesquisa documental e, ainda, verificar como esses elementos são utilizados pelas centrais de operações, elaborou-se o questionário do Quadro 13, que foi aplicado aos profissionais das COEs.

Quadro 13 – Elementos específicos e questões norteadoras das entrevistas

Elementos	Questões para atributos do elemento
Eixo: Informações	
A3.1 Base de dados utilizada	Quais as bases de dados e fontes de informações utilizadas?
A3.2 Tipos de informações coletadas, processadas e compartilhadas	Quais os tipos de informações coletadas e compartilhadas?
A3.3 De onde recebe e para onde envia as informações	Quais as formas de coleta das informações?
A3.4 Informações recebidas e compartilhadas por período operacional	Quais são as informações recebidas e compartilhadas por período operacional (8 horas, 16 horas, 24 horas, 48 horas, 72 horas, 1 semana, 2 semanas, 1 mês, 3 meses)?
A3.5 Tipos de sistemas de informações utilizados para coleta, processamento e compartilhamento de dados	Quais os tipos de sistemas de informações e instrumentos de coleta e compartilhamento de informações utilizados? Quais os sistemas utilizados para processamento de informações?
Eixo: Monitoramento	
A4.1 Tipo de desastre	Quais os tipos de desastres que são ou já foram de alguma forma monitorados ou acompanhados pela unidade?
A4.2 Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento	Quais as ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento?
A4.3 Locais de monitoramento	Quais os locais monitorados e critérios de inclusão no monitoramento?
Eixo: Treinamento	
A5.1 Métodos de treinamento internos utilizados	Quais os métodos de treinamentos internos utilizados? Qual a frequência aplicada?
A5.2 Competências, habilidades e atitudes necessárias para cada realização de cada atividade	Quais competências, habilidades e atitudes (conhecimentos e atitudes) necessários para cada uma das atividades realizadas internamente e externamente?
A5.3 Treinamentos externos oferecidos	Quais os treinamentos e capacitações aplicados? Quais agentes externos participam?
Eixo: Infraestrutura	
A6.1 Equipamentos	Quais equipamentos internos são necessários e utilizados?
A6.2 Áreas	Quais áreas internas e externas são utilizadas durante períodos de resposta e períodos de normalidade?
A6.3 Tipo de estrutura da instalação (permanente ou temporário)	A instalação é permanente ou temporária, quais estruturas externas são utilizadas durante a ativação dos períodos de resposta?
Eixo: Coordenação	
A2.1 Abrangência geográfica	Qual a abrangência geográfica que a unidade atende?
A2.2 Capacidade de atendimento	Qual a capacidade de atendimento por evento e por ano, em termos de quantidade de pessoas?
A2.3 Evento	Quais os tipos de evento e magnitude que podem ser atendidos pela COE?
A2.4 Atividades internas	Quais as atividades de planejamento e operacionais internas?
A2.5 Funcionamento (contínuo ou temporário)	A unidade funciona de forma contínua ou é ativada por evento?
A2.6 Local de operação (a distância ou em campo)	Quais são as atividades que ocorrem na sala situacional e as que ocorrem externamente?
A2.7 Responsáveis internos pelas atividades	Quem são os responsáveis pelas atividades e quais são as especialidades/cargos dos responsáveis?

Elementos	Questões para atributos do elemento
A2.8 <i>Stakeholders</i> parceiros	Quem são os parceiros da unidade?
A2.9 Papel de cada parceiro	Qual o papel de cada parceiro?
A2.10 Recursos	De onde são provenientes os recursos e qual o processo de definição e reserva dos recursos?
A2.11 Indicadores	Quais são os indicadores de acompanhamento e avaliação das operações?
A2.12 Planejamento	Quais as ações de planejamento realizadas?
Conjunto de elementos: Operação	
A1.1 Atividades principais	Quais as principais atividades realizadas?
A1.2 Atividades secundárias	Quais as atividades secundárias?
A1.3 Demandas por período operacional	Quais as demandas para cada período operacional (8 horas, 16 horas, 24 horas, 48 horas, 72 horas, 1 semana, 2 semanas, 1 mês, 3 meses)?
A1.4 Atividades por período operacional	Quais as atividades necessárias em cada período operacional (8 horas, 16 horas, 24 horas, 48 horas, 72 horas, 1 semana, 2 semanas, 1 mês, 3 meses)?
A1.5 Equipe, funções e jornada de operação (jornada operacional)	Quais as funções da equipe interna e externa?

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Os relatórios das visitas técnicas e entrevistas foram compilados nos Apêndices C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P e Q.

6.3 Codificação NVIVO

A organização dos dados coletados durante as entrevistas e visitas técnicas foi estruturada em projetos no ambiente NVIVO, seguindo as etapas representadas na Figura 18:

Figura 18 – Etapas de codificação e análise de dados NVIVO

Coleta de campo	Registros	Estruturação do Projeto no NVIVO	Codificação e análise de dados
<ul style="list-style-type: none"> •Entrevista semiestruturada •Visita técnica 	<ul style="list-style-type: none"> •Transcrição de entrevistas •Fotografias •Notas de visita 	<ul style="list-style-type: none"> •Casos •Atributos principais e secundários (nós) 	<ul style="list-style-type: none"> •Codificação de trechos textuais aos atributos •Matriz descritiva de casos x atributos •Resumo de matriz •Matriz binária

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Cada instituição (central de operações e emergências) foi cadastrada como um “caso” no NVIVO, portanto um total de 16 casos foram cadastrados. A cada um deles foram anexados os registros de coletas de dados: fotografias, transcrições de entrevistas e relatórios de entrevistas com notas feitas durante as visitas que não puderam ser gravadas. A próxima etapa foi a de criação de atributos, em que a base para criação foram os elementos elencados no

questionário direcionador das entrevistas. Dois níveis de atributos foram utilizados nessa classificação. O primeiro nível são os eixos (Informação, Treinamento, Monitoramento, Infraestrutura, Operações e Coordenação) e o segundo nível são os elementos associados a cada um desses eixos (nós), conforme Figura 19:

Figura 19 – Exemplos de nós codificadores utilizados no NVIVO

Fonte: elaborado pela autora (2020).

A codificação é possibilitada pela seleção de trechos da entrevista e a sua indexação a *tags*, em que cada *tag* se refere a um código. Finalmente, essa codificação gerou uma matriz Casos x Nós, que agrupou as características a cada uma das centrais de operações. Essas

características estão apresentadas nos quadros da próxima seção, em que são indicadas as centrais que contemplam cada tipo de variável (característica).

6.4 Quadros de resultados: entrevistas e visitas técnicas

Para compreender a contribuição das entrevistas e compará-la com a literatura e pesquisa documental, os resultados foram consolidados em eixos de elementos e são apresentados nesta seção. Esses quadros foram utilizados na análise de conglomerados e clusterização da tipologia apresentada no próximo capítulo, que também apresenta a análise comparativa dos tipos de COEs de forma descritiva e as indicações de novas funções que podem ser realizadas por cada um dos tipos de centrais.

A descrição detalhada dos resultados obtidos em cada um dos estudos de caso está apresentada nos relatórios dos apêndices (Apêndices C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P e Q).

6.4.1 Eixo: informações

No Quadro 14, os elementos analisados e sintetizados das entrevistas referentes ao eixo informações são comparados aos elementos do referencial teórico e pesquisa documental.

Quadro 14 – Eixo informações: elementos sintetizados da análise de entrevistas

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental	Empresa nuclear	Empresa petroleira	Estadual RJ	Estadual SP	Regional CIGERD Blumenau	Regional CICC BH MG	Regional CICC RJ	Regional CICC SP	Municipal Angra dos Reis RJ	Municipal COR Rio de Janeiro	Municipal COB Blumenau	Municipal COP Contagem MG	Municipal COP BH MG	Posto temporário Brumadinho I	Posto temporário Brumadinho II CB	Centro de Gerenciamento de Emergências SP
EIXO INFORMAÇÕES																		
Planejamento e gerenciamento de informações																		
Planejamento de informações e <i>dashboards</i>	x							x										
Criação de <i>dashboards</i> customizados para as áreas de decisões	x																	
Recursos disponíveis e utilizados						x		x	x	x	x	x			x	x	x	

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental	Empresa nuclear	Empresa petroleira	Estadual RJ	Estadual SP	Regional CIGERD Blumenau	Regional CICC BH MG	Regional CICC RJ	Regional CICC SP	Municipal Angra dos Reis RJ	Municipal COR Rio de Janeiro	Municipal COB Blumenau	Municipal COP Contagem MG	Municipal COP BH MG	Posto temporário Brumadinho I	Posto temporário Brumadinho II CB	Centro de Gerenciamento de Emergências SP
Coleta de dados																		
Designação de responsáveis por receber os dados e atualizar informações nos <i>displays</i>	x																	
Coleta e avaliação da informação recebida	x																	
Definição de lista de contatos de interesse local	x																	
Recebimento de denúncias e chamados							x	x	x		x			x				
Declaração de sobreviventes																x	x	
Base de dados																		
Utilização de dados históricos locais para planejamento de ações	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x			x
Atualização do cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis a riscos	x	x																
Atualização de informações sobre desastres em sistema (como o sistema de declaração e reconhecimento de situação de emergência no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID)	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bases de informações meteorológicas						x			x									x
Lista de ruas com suscetibilidade de queda de árvores														x	x			
Base de localização de abrigos											x		x					
Base de recursos disponíveis (equipamentos)						x		x	x		x					x	x	
Compartilhamento de informações																		
Compartilhamento, divulgação de informações e emissão de comunicados sobre ameaças	x	x			x	x			x	x	x	x	x	x	x			x
Compartilhamento de informações em tempo real (comunicação via sistema)	x	x																
Emissão de alertas (como contato via SMS e RENER)					x	x					x	x	x					
Emissão de informações sobre condições climáticas													x					x
Acionamento de equipes para as operações					x	x		x	x		x	x	x	x	x			
Orientações sobre procedimentos de ajuda humanitária					x	x	x		x									

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental	Empresa nuclear	Empresa petroleira	Estadual RJ	Estadual SP	Regional CIGERD Blumenau	Regional CICC BH MG	Regional CICC RJ	Regional CICC SP	Municipal Angra dos Reis RJ	Municipal COR Rio de Janeiro	Municipal COB Blumenau	Municipal COP Contagem MG	Municipal COP BH MG	Posto temporário Brumadinho I	Posto temporário Brumadinho II CB	Centro de Gerenciamento de Emergências SP
Acompanhar o monitoramento de condições meteorológicas e níveis de risco de outras entidades especializadas de monitoramento				x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x			x
Riscos hidrológico e geológico		x						x			x	x	x					
Riscos biológico e químico		x		x														
Contaminação nuclear	x	x	x															
Monitoramento de eventos de segurança pública	x							x	x	x		x		x	x			
Monitoramento de quedas de árvores e eventos da cidade														x	x			
Condições de trânsito	x							x	x	x		x		x	x			x
Localização de frotas, transporte público	x							x	x	x		x			x			
Distribuição de serviços públicos, como situação de energia, água e gás	x							x	x	x		x		x	x			
Acompanhamento de informações da mídia				x	x			x	x	x		x			x			x
Monitoramento de câmeras (imagens de câmeras)	x							x	x	x		x		x	x	x	x	x

Fonte: elaborado pela autora (2020).

6.4.3 Eixo: treinamento

No Quadro 16, os elementos analisados e sintetizados das entrevistas referentes ao eixo treinamento são comparados aos elementos do referencial teórico e pesquisa documental.

Quadro 16 – Eixo treinamento: elementos sintetizados da análise de entrevistas

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental	Empresa nuclear	Empresa petroleira	Estadual RJ	Estadual SP	Regional CIGERD Blumenau	Regional CICC BH MG	Regional CICC RJ	Regional CICC SP	Municipal Angra dos Reis RJ	Municipal COR Rio de Janeiro	Municipal COB Blumenau	Municipal COP Contagem MG	Municipal COP BH MG	Posto temporário Brumadinho I	Posto temporário Brumadinho II CB	Centro de Gerenciamento de Emergências SP
EIXO TREINAMENTO																		
Desenvolvimento de procedimentos para aplicação de treinamentos	x		x	x	x	x	x		x		x	x	x	x				
Preparação de capacitações, como material didático-pedagógico, testes, planilhas de avaliação, <i>quizzes</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x			
<i>Feedback</i> e acompanhamento dos treinamentos com discussão, revisão de ações, acompanhamento de desempenho etc.	x																	
Realização de exercícios simulados de ativação de ações e protocolos internos	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x				
Aplicação de treinamentos para equipe interna e parceiros	X		x	x	x	x	x		x		x	x	x	x				
Treinamento de líderes da comunidade (como voluntários e radioamadores) sobre os riscos e sobre o processo de evacuação em caso de alarme e simulação					x	x			x		x	x	x	x				
Desenvolvimento de consciência nacional acerca de riscos de desastres para estimular cultura e comportamentos de prevenção		x			x	x							x					

Fonte: elaborado pela autora (2020).

6.4.4 Eixo: infraestrutura

No Quadro 17, os elementos analisados e sintetizados das entrevistas referentes ao eixo infraestrutura são comparados aos elementos do referencial teórico e pesquisa documental.

Quadro 17 – Eixo infraestrutura: elementos sintetizados da análise de entrevistas

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental	Empresa nuclear	Empresa petroleira	Estadual RJ	Estadual SP	Regional CIGERD Blumenau	Regional CICC BH MG	Regional CICC RJ	Regional CICC SP	Municipal Angra dos Reis RJ	Municipal COR Rio de Janeiro	Municipal COB Blumenau	Municipal COP Contagem MG	Municipal COP BH MG	Posto temporário Brumadinho I	Posto temporário Brumadinho II CB	Centro de Gerenciamento de Emergências SP
EIXO INFRAESTRUTURA																		
Instalações																		
Construção de estrutura permanente	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
Permanente, dentro de departamento da Defesa Civil							x						x	x				
Permanente, em estrutura dedicada a Defesa Civil					x						x							
Permanente, dentro de estrutura compartilhada com departamentos de administração			x	x		x		x					x					x
Permanente, dentro de estrutura dedicada a operações de segurança								x	x	x		x		x	x			
Permanente, com estrutura móvel de apoio				x				x										
Implementação de estrutura temporária para coordenação de resposta	x	x														x	x	
Implementação de locais para funcionar como centros de recebimento e distribuição de doações e suprimentos		x			x	x												
Definição de <i>layout</i> e análise do impacto que ele causa na sala nas comunicações	x																	
Setores das instalações físicas																		
Implantação de infraestrutura para apoio à intervenção humanitária em longo prazo	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Áreas para acomodação das equipes, como banheiros, lavanderia, dormitório, vestiário	x	x										x		x			x	
Área para preparação de alimentos, cozinha	x	x										x		x			x	
Equipamentos																		
Ferramentas para gerenciamento de recursos das operações: sistema de alocação de tratores, pessoas etc. (como planilhas de controle de operações)			x	x	x	x		x	x		x	x			x	x	x	
Ferramentas para posicionamento de informações sobre identificação de vítimas (manejo de mortos)																x	x	
Equipamentos de segurança			x	x				x	x	x		x		x	x			

	Referencial teórico	Pesquisa documental	Empresa nuclear	Empresa petroleira	Estadual RJ	Estadual SP	Regional CIGERD Blumenau	Regional CICC BH MG	Regional CICC RJ	Regional CICC SP	Municipal Angra dos Reis RJ	Municipal COR Rio de Janeiro	Municipal COB Blumenau	Municipal COP Contagem MG	Municipal COP BH MG	Posto temporário Brumadinho I	Posto temporário Brumadinho II CB	Centro de Gerenciamento de Emergências SP
Eixos, conjuntos e elementos																		
Criação de sistema para monitoramento de objetos/risco (a distância das áreas e objetos, como câmeras)	x							x	x	x		x		x	x			
Equipamentos de comunicação para envio de alertas para a comunidade: SMS, aplicativos e rádio	x	x			x	x					x	x	x					
Equipamentos de comunicação para recebimento de informações da comunidade: rádio e telefone	x	x						x	x	x	x		x	x				
Ferramentas para controle de condições operacionais de produção			x	x														
Definição de sistemas para coleta de informações sobre condições climáticas (como pluviômetros, torres meteorológicas etc.) de monitoramento e de alerta antecipado, articulados com os sistemas de monitoramento e com radioamadores		x			x	x			x		x	x	x					x
Ferramentas para acompanhamento de análises realizadas por outras instituições: consulta a condições meteorológicas, níveis de represas e abertura de comportas, níveis de risco de barragens de rejeitos	x				x		x	x	x	x	x	x						
Implantação de sistemas de alerta antecipado, como sistemas de monitoramento e com radioamadores e sistemas como SMS	x	x			x	x					x	x						
Equipamentos para processamento de informações e administrativos: computadores pessoais e não pessoais (como <i>notebooks</i>) e telefones	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Garantir formas de comunicação, telefone internet etc. (como Equipamentos de comunicação entre a equipe operacional: videoconferência, rádio, Telegram, WhatsApp e telefone)	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sistemas de comunicação																		
Sirenes, cornetas			x								x	x						
SMS		x				x			x			x						
Carro de som			x															
Aplicativos									x				x					

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental	Empresa nuclear	Empresa petroleira	Estadual RJ	Estadual SP	Regional CIGERD Blumenau	Regional CICC BH MG	Regional CICC RJ	Regional CICC SP	Municipal Angra dos Reis RJ	Municipal COR Rio de Janeiro	Municipal COB Blumenau	Municipal COP Contagem MG	Municipal COP BH MG	Posto temporário Brumadinho I	Posto temporário Brumadinho II CB	Centro de Gerenciamento de Emergências SP
Blogs locais													x					
Mídia				x		x	x	x		x	x	x	x	x				
WhatsApp, Telegram					x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
Instagram												x						
Facebook												x						x
Telefone				x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	
Rádio		x					x								x	x		
Waze, ferramentas de geolocalização								x	x		x							x
Câmeras	x						x	x	x		x		x	x	x	x	x	
Recursos																		
Utilização de recursos de bens e serviços de pessoas naturais e jurídicas		x													x	x		
Definição de recursos técnicos e financeiros		x																

Fonte: elaborado pela autora (2020).

6.4.5 Eixo: coordenação

No Quadro 18, os elementos analisados e sintetizados das entrevistas referentes ao eixo coordenação são comparados aos elementos do referencial teórico e pesquisa documental.

[illegible]

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental	Empresa nuclear	Empresa petroleira	Estadual RJ	Estadual SP	Regional CIGERD Blumenau	Regional CICC BH MG	Regional CICC RJ	Regional CICC SP	Municipal Angra dos Reis RJ	Municipal COR Rio de Janeiro	Municipal COB Blumenau	Municipal COP Contagem MG	Municipal COP BH MG	Posto temporário Brumadinho I	Posto temporário Brumadinho II CB	Centro de Gerenciamento de Emergências SP
Coordenação de comportamentos	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Resolução de problemas	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Dimensionamento de recursos diversos																		
Prestação de contas e plano de trabalho com estimativa de custos, prazos e metas (aplicação de recursos orçamentários)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dimensionamento de recursos humanos e operadores especializados		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Integração de ações de defesa civil a outras políticas sociais		x			x	x					x	x	x	x				
Ações estruturais de prevenção do evento																		
Prevenção de alagamentos	x				x	x					x		x	x				
Incentivo a recuperação das terras e cooperar com pequenos e médios proprietários rurais para estabelecer fontes de água para pequena irrigação		x																
Implementação de infraestrutura para informática e radiodifusão		x			x	x					x		x	x				
Criação de mecanismos de controle e fiscalização que evitem a edificação em áreas vulneráveis, que devem ter sua evolução monitorada e publicada		x			x	x					x		x	x				
Desenvolvimento de um plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de infraestrutura frágil		x			x	x					x		x	x				
Desenvolvimento de plano diretor de limpeza urbana		x			x	x					x		x	x				
Planejamento de uso e ocupação do solo, ordenamento territorial e planejamento ambiental		x			x	x					x		x	x				
Desenvolvimento de programas para alocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco em programas habitacionais		x			x	x					x		x	x				
Remoção de edificações em áreas de risco e implantação de medidas impeditivas para reocupação das áreas de risco desocupadas		x			x	x					x		x	x				
Suporte às atividades de fiscalização do município (como vistoria preventiva em edifícios, instalações e eventos)		x			x	x					x		x	x				

Fonte: elaborado pela autora (2020).

6.4.6 Eixo: operações

No Quadro 19, os elementos analisados e sintetizados das entrevistas referentes ao eixo operações são comparados aos elementos do referencial teórico e pesquisa documental.

Quadro 19 – Eixo operações: elementos sintetizados da análise de entrevistas

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental	Empresa nuclear	Empresa petroleira	Estadual RJ	Estadual SP	Regional CIGERD Blumenau	Regional CICC BH MG	Regional CICC RJ	Regional CICC SP	Municipal Angra dos Reis RJ	Municipal COR Rio de Janeiro	Municipal COB Blumenau	Municipal COP Contagem MG	Municipal COP BH MG	Posto temporário Brumadinho I	Posto temporário Brumadinho II CB	Centro de Gerenciamento de Emergências SP
EIXO OPERAÇÕES																		
Local de operação																		
No local do evento			x	x												x	x	
Distante do local do evento				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
Reconhecimento situacional																		
Avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas (triagem de chamadas, recebimento de denúncias de eventos, cadastramento de vítimas)	x	x			x	x		x	x	x		x			x			
Reconhecimento de situação de emergência, estado de calamidade pública ou estado de defesa	x				x	x					x	x	x	x				
Controle de remoção de famílias em áreas de risco					x	x					x	x	x	x				
Levantamento de necessidades especiais para evacuação											x							
Evacuação																		
Organização do sistema de atendimento emergencial à população, incluindo rotas de fuga com pontos seguros e de abrigo	x	x			x	x					x	x	x					
Identificação de pontos de segurança e alocação de residentes (rotas de fuga e abrigos temporários)	x	x			x	x					x	x	x					
Coordenação e condução de evacuação	x	x			x	x					x	x	x					
Salvamento																		
Combate a incêndio e avaliação de danos e utilidades	x	x					x	x	x									
Auxílio às operações de resgate de sobreviventes	x	x					x	x	x						x	x	x	
Provisão de atendimento médico de emergência, saúde e assistência pública médica, prestar socorro	x	x					x	x	x		x				x			

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental	Empresa nuclear	Empresa petroleira	Estadual RJ	Estadual SP	Regional CIGERD Blumenau	Regional CICC BH MG	Regional CICC RJ	Regional CICC SP	Municipal Angra dos Reis RJ	Municipal COR Rio de Janeiro	Municipal COB Blumenau	Municipal COP Contagem MG	Municipal COP BH MG	Posto temporário Brumadinho I	Posto temporário Brumadinho II CB	Centro de Gerenciamento de Emergências SP
Garantia de cuidado das pessoas com deficiência	x	x									x							
Processamento de imagens de drones																x	x	
Atendimento aos afetados																		
Abastecimento de água e alimentação	x	x			x	x					x	x	x	x				
Promoção da coleta, distribuição e controle de suprimentos e doações (suprimentos de material de abrigo, de vestuário, abrigo, limpeza e higiene pessoal)	x	x			x	x					x		x	x		x		
Controle de abrigos provisórios	x	x									x	x	x					
Organização e administração de abrigos provisórios para mantê-los em condições adequadas de higiene e segurança		x			x	x					x		x			x		
Descontaminação e desinfecção das áreas atingidas		x	x	x	x	x											x	
Manejo de mortos		x			x	x		x	x	x		x			x		x	
Triagem de pessoas		x		x	x						x		x	x		x		
Ações de apoio às operações																		
Controle de almoxarifado																x	x	
Lavagem dos uniformes contaminados e não contaminados																x	x	
Controle de entrada e saída de veículos					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Recursos de geoprocessamento (como lista georreferenciada de vítimas identificadas)	x															x	x	
Provisionamento de alimentos para as equipes					x	x					x		x	x		x	x	
Serviços públicos																		
Preservação da ordem pública, segurança, polícia (como viaturas e patrulhamento)	x	x						x	x	x		x			x			
Instalação de infraestrutura para telecomunicações		x						x	x	x		x			x			
Instalação de infraestrutura para fornecimento de águas	x	x						x	x	x		x			x			
Disponibilização de atendimento médico nos hospitais	x							x	x	x		x			x			
Desmontagem de edificações, desobstrução e remoção de escombros, proteger o patrimônio histórico e obras de arte	x	x						x	x	x		x			x			
Fornecimento de energia	x	x						x	x	x		x			x			

Eixos, conjuntos e elementos	Referencial teórico	Pesquisa documental	Empresa nuclear	Empresa petroleira	Estadual RJ	Estadual SP	Regional CIGERD Blumenau	Regional CICC BH MG	Regional CICC RJ	Regional CICC SP	Municipal Angra dos Reis RJ	Municipal COR Rio de Janeiro	Municipal COB Blumenau	Municipal COP Contagem MG	Municipal COP BH MG	Posto temporário Brumadinho I	Posto temporário Brumadinho II CB	Centro de Gerenciamento de Emergências SP
Fornecimento de limpeza urbana (com controle de poda e queda de árvores)		x					x					x			x			
Recuperação de vias de transporte, transporte coletivo e trafegabilidade	x	x					x	x	x			x			x			
Reconstrução ou recuperação de unidades habitacionais, da infraestrutura pública, de açudes, de pequenas barragens, de estradas vicinais, de prédios públicos e comunitários, de cursos d'água e contenção de encostas		x			x	x												
Drenagem das águas pluviais		x					x	x	x			x			x			
Garantia de cuidados veterinários	x																	
Suporte às atividades de fiscalização do município	x						x	x	x			x			x			
Promover a limpeza urbana		x					x	x	x			x			x			
Manutenção da rede de esgoto e saneamento		x					x	x	x			x			x			

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Conforme mencionado no início desta seção, essa seção apresentou a metodologia de coleta de campo. a descrição de resultados e a apresentação da tipologia estão no próximo capítulo.

7 TIPOLOGIA MULTIDIMENSIONAL: ANÁLISE E PROPOSTA DE FUNÇÕES PARA AS CENTRAIS DE OPERAÇÕES

Esta seção apresenta a principal contribuição desta tese: propõe a tipologia multidimensional de centrais de operações e emergências para as instituições brasileiras atuantes em situações de desastres e explicita as diferenças das funções e características de cada tipo. Inicialmente, explora os métodos aplicados para analisar os dados provenientes das entrevistas e visitas técnicas empregadas na coleta de campo e organizadas com o NVIVO e descreve o método de conglomeração, que permitiu identificar os tipos de unidades existentes e os papéis assumidos por cada um na prática. Além da descrição de papéis, são expostas as ações propostas de melhoria para cada tipo de central. No final do capítulo, são explicitadas as contribuições da tese para a literatura e para a legislação sobre desastres.

7.1 Clusterização e tipologia multidimensional

Para entender a organização das centrais e analisar semelhanças e diferenças entre funções, os quadros apresentados na seção anterior foram transformados em uma matriz binária, que foi avaliada pelo método de análise de conglomerados. Para a padronização, os dados foram reorganizados, pois, durante a compilação das entrevistas, percebeu-se que os eixos **Informações** e **Treinamento** estavam associados ao conjunto “*Planejamento*”, pois é o que determina como serão realizados a gestão de informações e o treinamento. Assim, os eixos foram reordenados e divididos em quatro principais: **Infraestrutura**, **Coordenação**, **Monitoramento** e **Operações**. O eixo “**Coordenação**” foi composto por elementos referentes aos conjuntos: planejamento; plano de emergência; planejamento de informações; *cluster* e responsabilidades; políticas públicas e prevenção; treinamento de equipes; e treinamento da comunidade. O eixo **Monitoramento** é composto pelos elementos mapeamento; base de dados de áreas vulneráveis; e monitoramento de suscetibilidades. O eixo **Operações** é composto por elementos referentes aos conjuntos: reconhecimento situacional; evacuação; salvamento; ações estruturais imediatas após o evento; e ações de apoio às operações. Por fim, o eixo **Infraestrutura** é composto pelos conjuntos: estrutura permanente e suas áreas; estrutura temporária e suas áreas; e equipamentos utilizados. Cada um desses conjuntos continha elementos que foram utilizados para observar como as centrais de operações se organizavam em cada um dos aspectos e a sua relação com a fase de resposta a desastres.

As características das centrais de operações foram definidas como as variáveis analisadas para cada um dos casos, obtidas por meio do estudo sistemático do referencial teórico, coleta documental de dados, pesquisa prévia e entrevistas. Durante a análise de variáveis e atributos, não foram excluídos *outliers*, e a padronização de variáveis foi realizada com o intuito de avaliar o mesmo tipo de característica em cada um dos casos. Assim, foi criada uma matriz binária que sinaliza com o número 1 a existência do atributo em determinada variável (característica) e com o número 0 a não existência dele. Para medir a similaridade (distância) entre os objetos, foi utilizado o pacote estatístico SPSS.

A formação do primeiro *cluster* foi computada pelo método de distância média, que busca o cálculo da distância média entre todos os pares de indivíduos dos dois grupos, agregando os que contam com distância média menor. O agrupamento teve o intuito de indicar a solução única que representasse a quantidade de *clusters* existentes, assim a ferramenta poderia apontar a quantidade de *clusters* que atendesse à aglomeração, podendo ser 3, 4 ou 5 tipos de centrais de operações. Como resultado, a matriz de proximidade da Tabela 1 apresenta os valores que representam similaridade entre cada par de casos por meio da indicação dos coeficientes da distância quadrática euclidiana referente à combinação dos pares de centrais de operações. Nesse caso, quanto menores as distâncias, mais próximos estão os casos entre si.

Tabela 1 – Matriz de proximidade para clusterização

Caso	Distância Euclidiana Quadrática															
	1: Estadual RJ	2: Estadual SP	3: Regional CICC BH MG	4: Regional CICC RJ	5: Regional CICC SP	6: Regional CIGERD Blumenau	7: Municipal Angra dos Reis RJ	8: Municipal COR Blumenau	9: Municipal COP Contagem MG	10: Municipal COP BH MG	11: Municipal COR Rio de Janeiro	12: Posto temporário Brumadinho	13: Posto temporário Brumadinho CB	14: Centro de Gerenciamento de Emergências	15: Empresa nuclear	16: Empresa petroleira
1: Estadual RJ	0	25	52	40	48	30	29	39	36	46	46	67	67	55	52	39
2: Estadual SP	25	0	53	33	49	29	32	32	43	45	45	64	64	42	59	48
3: Regional CICC BH MG	52	53	0	38	24	52	57	67	48	24	40	57	59	63	66	57
4: Regional CICC RJ	40	33	38	0	32	42	43	49	42	28	22	75	75	59	76	63
5: Regional CICC SP	48	49	24	32	0	38	49	57	36	16	34	53	53	43	58	51
6: Regional CIGERD Blumenau	30	29	52	42	38	0	33	33	36	42	46	57	57	43	50	43

Caso	Distância Euclidiana Quadrática															
	1: Estadual RJ	2: Estadual SP	3: Regional CICC BH MG	4: Regional CICC RJ	5: Regional CICC SP	6: Regional CIGERD Blumenau	7: Municipal Angra dos Reis RJ	8: Municipal COR Blumenau	9: Municipal COP Contagem MG	10: Municipal COP BH MG	11: Municipal COR Rio de Janeiro	12: Posto temporário Brumadinho	13: Posto temporário Brumadinho CB	14: Centro de Gerenciamento de Emergências	15: Empresa nuclear	16: Empresa petroleira
7: Municipal Angra dos Reis RJ	29	32	57	43	49	33	0	28	29	47	31	68	66	48	61	54
8: Municipal COR Blumenau	39	32	67	49	57	33	28	0	33	55	47	74	72	44	61	54
9: Municipal COP Contagem MG	36	43	48	42	36	36	29	33	0	30	34	65	63	47	56	49
10: Municipal COP BH MG	46	45	24	28	16	42	47	55	30	0	26	61	61	51	62	53
11: Municipal COR Rio de Janeiro	46	45	40	22	34	46	31	47	34	26	0	81	79	61	70	63
12: Posto temporário Brumadinho	67	64	57	75	53	57	68	74	65	61	81	0	10	58	63	62
13: Posto temporário Brumadinho CB	67	64	59	75	53	57	66	72	63	61	79	10	0	58	65	62
14: Centro de Gerenciamento de Emergências SP	55	42	63	59	43	43	48	44	47	51	61	58	58	0	59	50
15: Empresa nuclear	52	59	66	76	58	50	61	61	56	62	70	63	65	59	0	19
16: Empresa petroleira	39	48	57	63	51	43	54	54	49	53	63	62	62	50	19	0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

A sequência de aglomeração foi determinada pelo planejamento de aglomeração, que indica a ordem de agregação das centrais nos *clusters*. A coluna “estágio” mostra a etapa em que cada caso foi agrupado. Exemplos são os postos de comando temporários (*Cluster* 12 e 13) combinados inicialmente. Na sequência, os próximos *clusters* foram o 15 e 16 conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Planejamento de aglomeração

Planejamento de aglomeração						
Estágio	Cluster combinado		Coeficientes	O cluster de estágio é exibido primeiro		Próximo estágio
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	12	13	10,000	0	0	15
2	5	10	16,000	0	0	5
3	15	16	19,000	0	0	14
4	4	11	22,000	0	0	10
5	3	5	24,000	0	2	10
6	1	2	25,000	0	0	8

7	7	8	28,000	0	0	9
8	1	6	29,500	6	0	11
9	7	9	31,000	7	0	11
10	3	4	33,000	5	4	12
11	1	7	34,778	8	9	12
12	1	3	45,633	11	10	13
13	1	14	50,545	12	0	14
14	1	15	56,417	13	3	15
15	1	12	64,500	14	1	0

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Outra forma de representação da aglomeração é apresentada na Figura 20, um dendrograma, que indica as centrais de operações com características mais próximas, em que, para cada *cluster*, foi gerado um tipo de central de operações.

Figura 20 – Dendrograma com clusterização dos atributos por tipos de centrais de operações

Fonte: elaborado pela autora (2020).

O maior agrupamento distingue as centrais dos tipos Permanente e Temporário. Dentro do grupo Permanente há os grupos Empresas Geradoras de Risco (EGR) e Instituições Públicas. Por fim, no terceiro nível, em Instituições Públicas, há os grupos Operações Públicas e Defesa Civil, Defesa Civil e Monitoramento. Segue tabulação dos resultados no Quadro 20:

Quadro 20 – Clusterização das centrais de operações

Instituição	Tipo de central	
Empresa nuclear	1 Permanente	1.1 Empresas geradoras de risco (EGR)
Empresa petroleira		
Centro Integrado de Comando e Controle Regional do Rio de Janeiro		1.2.1 Operações públicas e defesa civil
Centro de Operações Rio – Prefeitura		
Centro Integrado de Comando e Controle Regional de São Paulo		1.2.2 Defesa civil
Centro Integrado de Comando e Controle Regional de Belo Horizonte		
Centro Integrado de Operações da Prefeitura de Belo Horizonte		
Departamento Geral de Defesa Civil (DGDEC-RJ)		
Defesa Civil do Estado de São Paulo (SEPDEC-SP)		1.2.3 Monitoramento
Centro Integrado de Gerenciamento de Riscos e Desastres Blumenau (CIGERD Blu)		
Defesa Civil do Município de Angra dos Reis		
Secretaria de Defesa Civil de Blumenau		
Central Integrada de Comando e Controle da Prefeitura de Contagem		
Centro de Gerenciamento de Emergências da Prefeitura de São Paulo		
Posto temporário Brumadinho		
Posto temporário Brumadinho II	2 Temporário	

Fonte: elaborado pela autora (2020).

A primeira aproximação de *clusters* ocorreu entre as instituições temporárias (Centrais Temporária – CT) e as instituições permanentes. A segunda clusterização ocorreu dentro do grupo permanente, que aproxima as empresas geradoras de risco (Empresa Geradora de Risco – EGR) em um grupo e as instituições públicas em outro – nesse nível de clusterização, as instituições que podem ser causadoras de riscos tecnológicos foram segregadas das instituições que lidam com a resposta aos desastres, tanto tecnológicos quanto naturais. O terceiro e último nível dentro das instituições públicas agrupa as centrais de operações públicas e de defesa civil (Centrais de Operações Públicas e Defesa Civil – COPDC), centrais de operações da defesa civil (Centrais de Operações da Defesa Civil – CODC) e as centrais de monitoramento (Centrais de Operações de Monitoramento – COM). As COM atuam essencialmente no monitoramento de objetos que provocam desastres naturais, a Defesa Civil atua em todas as fases do desastre, incluindo a CODC nas fases de preparação e resposta, e a COPDC atua somente nas etapas de preparação e resposta, contando com a participação de outros agentes governamentais que gerenciam funções públicas da localidade. Esse agrupamento permitiu que os resultados fossem analisados por tipo de central, observando-se semelhanças e discrepâncias. A próxima seção apresenta as características propostas como diferenciadoras entre os tipos de centrais e as contribuições sobre novas funções consideradas essenciais para cada tipo.

Os resultados obtidos na clusterização são compatíveis com a realidade observada nas instituições, as diferenças de características estão apresentadas na sequência. De forma geral, os principais diferenciadores entre os tipos de centrais são:

- Instalação: permanente e temporária;

- Instituição: empresa geradoras de risco e setor público;
- Função: operações públicas e defesa civil, defesa civil, monitoramento e produção;
- Coordenação: descentralizada ou centralizada;
- Tipo de evento: normal, desastre natural ou desastre tecnológico;
- Abrangência territorial: municipal, regional, nacional e local.

O Quadro 21 apresenta o resumo comparativo da tipologia.

Quadro 21: Resumo comparativo da tipologia

TIPO DE CENTRAL		INFRAESTRUTURA	COORDENAÇÃO	OPERAÇÕES	MONITORAMENTO
Temporário		Estruturas móveis rapidamente instaláveis; Plano de instalação de acordo com o cenário; Plano de gastos e uso de recursos;	Comando de equipes no local;	Atendimento às vítimas de curto e médio prazo; Resposta;	
Permanente		Instalações e equipamentos para integrar as equipes;	Análise conjunta do cenário na sala de situações; Convocação de equipes;	Protocolos independentes; Preparação e resposta;	Equipamentos para coleta, processamento e compartilhamento de informações;
Permanente	Empresa geradora de risco	Sala de operações; Infraestrutura poderia ser compartilhada com o setor público;	Plano de emergência interno; Participa de plano de emergência externo; Especialistas em gestão de desastres; Participar de COEs do setor público;	Direcionada principalmente para trabalhadores e moradores das áreas de propriedade da empresa;	Locais conhecidos; Condições operacionais de produção;
	Público	Estruturas dedicadas ou compartilhadas;	Plano de emergência com comunidades; Foco em desastres naturais;	Comunidades; Disponibilização de equipes;	Abrangência territorial extensa; Monitoramento de condições naturais que podem afetar;
	Público	COPDC	Preparação e Resposta; Agências internas; Polícia Civil, Militar, Defesa Civil, CET, SAMU, Água, Energia, Limpeza Pública;	Alerta para comunidades; Envio de serviços públicos; Sem plano de emergências compartilhado;	Acompanhamento; Áreas vulneráveis; Serviços da cidade (Segurança pública, energia elétrica);
		CODC	Preparação, Resposta, Mitigação, Reconstrução; Parcerias externas; Simulados com comunidade; Defesa Civil;	Alerta para comunidades; Atua conforme plano de emergências.	Acompanhamento; Mapeamento de áreas de risco;
		COM	Preparação; Fluxo de comunicações.		Coleta e modelagem de cenários.

Fonte: elaborado pela autora (2020).

7.2 Diferenças entre centrais de operações temporárias e permanentes

A discussão da tipologia se inicia com a apresentação da proposta de elementos para as centrais temporárias e permanentes, enaltecendo as suas diferenças (conforme observado em campo) e apontando as análises quanto a indicações de funções que podem ser realizadas por cada tipo de central para melhorar o atendimento às pessoas durante a resposta aos desastres, conforme a análise de resultados da coleta de campo e clusterização de tipos.

7.2.1 Infraestrutura: centrais de operações temporárias e permanentes

Uma das diferenças entre as centrais permanentes e as temporárias é a estrutura de implementação: as permanentes são prédios construídos para este fim ou instaladas em espaços já existentes para acomodar as equipes que atuam em trabalho constante; já as temporárias são utilizadas durante as operações de resposta ao evento e desativadas posteriormente. A infraestrutura delas varia conforme a magnitude das consequências do desastre, e o tempo de ativação é proporcional a isso.

a) Temporária

Essas unidades são implementadas pelas instituições permanentes, que enviam as equipes para reconhecer a situação e decidir sobre a forma de instalação do Posto de Comando temporário, que geralmente ocorre de forma descentralizada – cada instituição instala a própria infraestrutura em tendas, veículos autorrodantes, igrejas ou em outros locais. Como nem sempre as instituições que instalam postos temporários fazem parte de COPDC, cada departamento envia sua própria equipe para analisar a situação e tomar a decisão sobre seu tempo de permanência (por exemplo, Corpo de Bombeiros envia equipes para instalar sua tenda de operação, Defesa Civil envia equipes para instalar a tenda de apoio etc.) e a forma de instalação da estrutura. Mesmo quando fazem parte de COPDC, cada uma das instituições toma a decisão sobre implementar instalações dedicadas (descentralizadas) ou colaborativamente (de que participam Corpo de Bombeiros, Defesa Civil e outros). A partir do momento que a COT é instalada, essa assume a coordenação das operações e requisita apoio da central permanente para conseguir os recursos necessários.

O Posto de Brumadinho foi um bom exemplo de utilização colaborativa dos espaços. Foi instalada uma estrutura de contêineres com escritórios, restaurante, vestiário, banheiros, sala refrigerada para mortos, tenda de descontaminação etc. para acomodar as diversas equipes

de trabalho e permitir atividades de campo (algumas fotos estão apresentadas a seguir). Assim, caso o tempo de permanência seja de longo prazo, é interessante que esse modelo seja amplamente utilizado, pois proporciona a possibilidade de rateamento de custos entre as instituições. Além disso, é importante que sejam desenvolvidos previamente planos de implementação pelos participantes da central permanente para definir como instalar unidades temporárias de longo prazo. Essa prática permite melhorar a qualidade no atendimento humanitário, tendo em vista a importância de rapidez e decisões efetivas na fase de resposta.

Os postos de comando podem ser previamente planejados na fase de preparação e ser implementados em áreas próximas aos locais de desastre. Como alguns desastres ocorrem de forma regular (como no período de chuvas de verão), é possível organizar previamente locais de referência para instalação dos postos de comando a fim de agilizar a implementação das estruturas. Algumas COT podem sofrer mudanças durante a resposta a desastres, principalmente quando a dimensão do desastre não foi previamente planejada.

Estimado o tempo de permanência das equipes no local do desastre, é importante pensar nas áreas necessárias para permitir que as equipes executem seu trabalho, considerando a capacidade de acomodação de todos os trabalhadores em cada uma das áreas.

Os setores das instalações físicas observados nas visitas técnicas foram tabulados na seção anterior, e, para efeito de definição do projeto de estrutura temporária, sugere-se que os seguintes conjuntos setoriais sejam considerados no planejamento de sua implementação: áreas para os setores de apoio, área de coordenação, área de descompressão, área de trabalho de campo e setor de atendimento e comunicação.

A decisão sobre os setores que precisam ser implementados para atendimento aos afetados é uma das mais importantes na estrutura temporária. É a partir dessa definição que os agentes públicos acionam a rede de contatos para distribuir as tarefas. Apesar de o planejamento ocorrer antes da própria montagem, em algumas situações pode ser observada a necessidade de implementar módulos adicionais, como a instalação de uma câmara refrigerada no local do desastre para acomodar os corpos das vítimas, caso o desastre tenha tido um impacto de alta magnitude. Nem sempre essa situação pode ser decidida na fase de planejamento. Como exemplo, em duas situações distintas e de grandes dimensões territoriais a quantidade de mortos foi bem diferente: o rompimento da barragem de Mariana (2015) provocou 19 mortes; o rompimento em Brumadinho, aproximadamente 260. A análise de cenários contribui com o planejamento de áreas.

Os contêineres e toda a estrutura de tendas para descontaminação instalados no Posto de Comando de Brumadinho foram considerados muito úteis pelos entrevistados, no entanto,

até se chegar a esse modelo, foram utilizados locais da sociedade civil, igrejas e uma universidade por alguns meses. A estrutura foi implementada e custeada pela empresa que causou o desastre, no entanto isso não ocorreu de imediato. Caso a parceria para essa instalação tivesse sido breve, as atividades da sociedade civil teriam sido afetadas por menos tempo.

Figura 21 – Sala de coordenação da Central de Operações Temporária de Brumadinho – MG

Fonte: a autora (2020).

Figura 22 – Tenda de descontaminação das equipes da Central de Operações Temporária de Brumadinho – MG

Fonte: a autora (2020).

Assim como as áreas da estrutura, o projeto deve considerar a capacidade de acomodação das equipes e os equipamentos necessários para cada uma das áreas. Os tipos de equipamentos são: equipamentos de escritório, equipamentos de trabalho de campo e para manutenção de suprimentos de acomodação e alimentação

Devido às diversas funções das equipes atuantes, cada uma das instituições precisa levantar os equipamentos essenciais e recorrer aos recursos previamente à ocorrência do desastre, na fase de preparação, para que esses itens estejam disponíveis quando necessários. Sugere-se que essa definição esteja apontada no plano de ativação da COE e que seja considerada a possibilidade de compartilhamento de recursos entre as instituições.

Esses postos temporários foram sendo implementados e incrementados ao longo do tempo, conforme as demandas foram sendo observadas pelos militares e coordenadores de operação. De forma geral, há planos padronizados para implementação de postos de comando, no entanto esses planos não são elaborados com as empresas geradoras do desastre. Assim, essa é uma oportunidade de melhoria no planejamento. Desenvolver o projeto de implantação de posto de comando com a empresa geradora do risco é essencial para agilizar sua implantação.

b) Permanente

Conforme observado nas visitas técnicas, assim como as centrais temporárias, as permanentes podem ser implementadas de forma individual (como no caso da Central de Operações da Defesa Civil ou Central de Monitoramento) ou colaborativa (como as COPDC). Essa diferenciação impacta no modelo de projeto da estrutura, que deve dimensionar equipes setoriais, equipamentos de cada uma das áreas, setores principais e os parceiros que proverão as fontes de recursos financeiros para implementação da infraestrutura e, posteriormente, operacionalização.

Atualmente, os locais utilizados para a instalação das centrais permanentes verificadas são:

- Estrutura departamentalizada: as centrais são implementadas dentro de salas do governo, descentralizadamente (por exemplo: SEPDEC-SP ou CGE);
- Estrutura dedicada e individual: prédio construído de forma dedicada para operação de uma instituição específica (por exemplo: Defesa Civil de Angra dos Reis, sala de situação de empresas);
- Estrutura compartilhada para integração: setores do governo disponibilizados para integrar as instituições no mesmo ambiente ou em salas próximas (por exemplo: CICC-RH);

- Estrutura dedicada para integração: prédio construído de forma dedicada para a integração das entidades (por exemplo: CIGERD-SP).

As estruturas das instituições podem impactar na forma como a resposta se dá. Nas instalações que permitem a integração de diversas instituições, a análise situacional e tomada de decisões tende a ser mais completa em termos de interdisciplinaridade. Assim, é importante que a implementação considere as últimas duas possibilidades: “Estrutura compartilhada para integração” e “Estrutura dedicada para integração”, com a indicação de quais são os setores necessários de serem implementados no projeto de longo prazo, tendo em vista que se trata de uma instituição permanente. Para municípios de pequeno porte, talvez a estrutura dedicada para integração não seja viável. No entanto, utilizar uma estrutura governamental que permita aproximar as instituições de resposta aos desastres no mesmo ambiente pode contribuir para a gestão de operações.

De forma geral, as instituições visitadas contam com algumas áreas padrão que podem ser dedicadas a três diferentes setores: Apoio (recepção, estacionamento, heliponto, administrativo, atendimento ao público e auditório), Coordenação (Setor de recebimento de denúncias, atualização de informações e indicadores, monitoramento de imagens e sala de reuniões situacional) e Descompressão (dormitórios, vestiário e banheiros, refeitório e sala de apoio psicológico).

Adicionalmente a essas áreas, é interessante que sejam integrados outros setores nas centrais permanentes: setor de análise de incidentes e setor de geradores de risco de desastres, com as funções a seguir justificadas:

- Setor de análise de incidentes: as equipes setoriais são dedicadas à análise e categorização dos incidentes de acordo com a gravidade deles. Incidentes graves e que envolvem mais de um setor operacional (por exemplo, um incêndio que envolve Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, Defesa Civil e Companhia de Trânsito) requerem o comando do Coordenador da Sala de Operações para acionar os setores operacionais e estabelecer estratégias conjuntas. O contato com as comunidades afetadas pode ser feito por essa equipe, que emite alarmes e alertas de evacuação (sirenes, SMS, aplicativo ou carros de som);
- Setor de geradores de risco de desastres: empresas e instituições com alto potencial de geração de desastres (como mineradoras, usinas nucleares, radiofarmácias, petroleiras, distribuidoras de gás e óleo etc.);

Como observação, o projeto deve considerar os riscos do local de instalação. A sala deve ser instalada em um área que não tenha histórico nem risco de incidência futura de

desastres (como áreas inundáveis ou que são atingidas por ressacas marítimas) e que tenha fácil acesso, sem o risco de bloqueio por congestionamento de veículos.

Quanto aos equipamentos observados nas visitas, havia dispositivos de escritório, de monitoramento a distância e de emissão de alarmes e alertas para as comunidades, que variavam conforme o tipo de COE.

A seguir, é apresentado um quadro resumo (Quadro 22) desta seção, indicando os elementos caracterizadores das centrais analisados e considerados como necessários de serem realizadas pelas instituições. Os elementos não observados em campo, mas considerados como importantes a partir da análise estão indicadas por um asterisco (*).

Quadro 22 – Comparativo de instalações temporárias *versus* permanente – infraestrutura

Áreas	Temporário	Permanente
Estrutura		
Instalações	Instalações temporárias, dedicadas ou compartilhadas. Implementa pelas COEs permanentes. * Para médio prazo (de 3 a 6 meses), planejar instalações compartilhadas; para curto prazo, sugere-se manter as dedicadas. * Decisão sobre quais setores ativar. Infraestrutura para acomodar as equipes de trabalho e para permitir as operações de resgate, descontaminação, coordenação de informações e descanso, atendimento ao público e comunicação. * Plano de implantação da estrutura e dos setores.	Instalações permanentes, dedicadas ou compartilhadas. Infraestrutura completa, com vestiário, dormitório, sala de reuniões com videoconferência, comunicação, teleatendimento etc. Área de monitoramento meteorológico e condições climáticas. * Setor de análise de incidentes. * Setor de geradores de riscos. * Área de apoio psicológico.
Local de funcionamento	Ponto próximo da zona quente e outro distante para atendimento ao público. Tenda, prédios públicos, ginásio, igreja, contêiner. * Vestiário e alimentação sobre rodas. * Contêineres para longo prazo.	Permanente, podendo contar com estruturas móveis. * Utilizar estrutura compartilhada para integração e de estrutura dedicada para integração. * Local sem histórico e sem risco futuro de desastre.
Equipamentos	Dispositivos de escritório, equipamentos de operação em campo e suprimentos de acomodação e alimentação. * Plano de alocação de equipamentos nos setores.	Dispositivos de escritório, monitoramento a distância e comunicação com comunidades (SMS, aplicativos). Equipamentos para monitoramento de condições meteorológicas e de serviços públicos e comunicação. * Radioamadores, redes sociais, mídia.

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: (*) Ações consideradas necessárias de serem realizadas pelo tipo de instituição.

7.2.2 Coordenação: centrais de operações temporárias e permanentes

Conforme observado nas visitas técnicas, as COEs permanentes permitem a integração de ações das instituições parceiras para executar ações das fases pré e pós-desastre, atuando em período de normalidade e ativando os protocolos de emergência na ocorrência do evento. Para a preparação da resposta ao desastre, as COEs precisam de dados coletados durante o mapeamento das áreas de risco. Portanto, sugere-se que as instituições de resposta também atuem como apoio ao desenvolvimento de mapas de risco que considerem a população em situação de vulnerabilidade. A COE pode ter a atribuição de instalar equipamentos para coleta de dados dos mapeamentos de risco, considerando que, para monitorá-los, é preciso coletá-los.

A central permanente coordena as operações até o momento que a temporária é instalada. Nesse momento, o coordenador do Posto de Comando passa a dirigir as operações locais e requisitar apoio à permanente, que pode enviar equipes, recursos, equipamentos e negociar politicamente o apoio das demais instituições e *stakeholders* quando necessário. Como exemplo, o Instituto Médico Legal pode ser requerido pela unidade central para implementar uma equipe no posto temporário a fim de gerenciar o cuidado com os cadáveres.

Embora a atuação da COE se restrinja ao local do desastre, essa área pode alcançar grandes extensões territoriais. O relato do bombeiro entrevistado sobre o desastre de Brumadinho é exemplo dessa situação: “– Estamos com uma área de 4 milhões de m². São 300 hectares de área de busca”.

Como a central temporária fica ativa e instalada somente durante as operações, o planejamento das ações tende a ser de curto prazo, mas pode se prolongar, dependendo do caso – em Brumadinho, por exemplo, a busca por corpos de vítimas se estendeu por alguns meses. Já nas centrais permanentes, o planejamento ocorre em períodos de curto, médio e longo prazo. Não foi apontada definição sobre os horizontes de planejamento, mas, em termos de atendimento a situações de desastres, pode ser considerado que curto prazo se refere a até 7 dias, médio prazo a até 1 mês e longo prazo acima disso. Algumas ações podem ser planejadas e executadas de forma coordenada entre as instituições permanentes e temporárias, com distribuição de tarefas e colaboração entre as instituições.

Quanto ao plano de emergências, como os postos de comando são implementados após a ocorrência do desastre, sua incumbência é ativar as ações determinadas no plano de emergência. As instituições permanentes são as responsáveis por desenvolver esse plano e se baseiam em condições como: a realidade local e as funções de cada uma das instituições parceiras. Considera-se que, após o desastre, tanto a central permanente quanto a central

temporária têm responsabilidades assumidas que precisam ser executadas, portanto todas essas ações precisam estar previstas no plano de emergências. Todavia, cenários não previstos nos protocolos podem ocorrer e exigir que as instituições analisem rapidamente a situação e tomem decisões imediatas. Dessa forma, o plano de emergências é o documento que formaliza a organização das instituições para ativação das ações no momento do desastre.

As COPDC não relataram contar com plano de emergências desenvolvido de forma integrada entre as instituições participantes. Algumas das CODC confirmaram o desenvolvimento de plano de emergência de forma colaborativa com instituições externas. Tendo em vista a complexidade de trabalhar de forma colaborativa e tomar decisões sob a pressão do desastre, é importante que as centrais de operações permanentes definam protocolos e procedimentos de atuação integrada durante as emergências.

Todas as ações que precisem ser ativadas no pós-desastre devem ter sido analisadas pelos agentes participantes da resposta na COE. Algumas das funções essenciais que precisam ser protocolizadas são as relacionadas à cadeia de comunicação e tomada de decisões para reconhecimento situacional, a estratégias de evacuação e transporte das vítimas nas áreas mapeadas como vulneráveis, a estratégias de abertura de abrigos e estocagem de donativos, a sistemas de apoio às operações locais e a estratégias de acionamento de voluntários para ação em campo. Além desses elementos, alguns precisam ser também definidos pela central permanente, como implementação de métodos de emissão de avisos para as comunidades, métodos de comunicação entre as equipes internas da central, equipes externas, mídia e comunidade e, por fim, é necessário realizar o levantamento e dimensionamento de recursos para operacionalização e ativação de postos de comando no local dos desastres.

Estudos sobre causas de desastres geralmente são desenvolvidos por universidades, defesa civil ou institutos especializados em desastres naturais e realizar estes estudos não são indicados na literatura como uma das funções das COEs. No entanto, observou-se, durante as entrevistas, um potencial das COEs para atuação na coleta de dados sobre ocorrências de desastres e monitoramento. Assim, sugere-se um trabalho contínuo das COEs com as instituições de pesquisa para aprimorar os mecanismos e formas de coleta de dados e compartilhamento com essas instituições de pesquisa.

Durante as visitas, verificou-se que, em algumas instituições, a equipe de trabalho de campo é a mesma que atua na unidade permanente, situação que pode ser decorrente de limitação de recursos ou de falta de plano de trabalho e definição de funções para os postos de trabalho. De qualquer forma, sugere-se que, para um melhor gerenciamento do evento, haja duas equipes distintas e devidamente treinadas nos papéis aos quais foram designadas, sem

sobrecarregar indivíduos na árdua tarefa de responder ao desastre. Nesse quesito, é importante definir os postos de trabalho da central permanente e da temporária, observando quais postos podem ter posição volante (em que o funcionário atua em campo e na central) e quais funcionários precisam se especializar na função e manter o posto durante as operações e nos períodos de normalidade.

Deve-se considerar também a forma de contrato dos funcionários e o limite de horas que podem trabalhar. Os militares, por exemplo, atuam com dedicação integral e exclusiva, podendo ser alocados em escalas de trabalho (tomando o cuidado para respeitar condições dignas de trabalho e horário de descanso próprio). No caso de funcionários celetistas e servidores públicos, as jornadas devem respeitar os contratos de trabalho. Devido ao caráter emergencial das atividades em campo, as equipes podem ser requisitadas a atuar em plantões de 24 horas, dependendo do plano de ações do coordenador para os períodos operacionais. Esse plano tende a variar conforme a mudança situacional. Depois de sete dias de operação, por exemplo, o plantão pode ser alterado de 24 horas diárias para horário comercial. Dessa forma, a disponibilidade dos funcionários é um ponto fundamental que determina a posição de trabalho dele. Funcionários civis têm dedicação determinada conforme as regras contratuais (geralmente trabalho em horário comercial) e os militares têm como presunção da carreira a disponibilidade total para atuar na segurança pública, sendo assim os principais participantes dessas centrais.

As equipes de atuação no posto de comando temporário geralmente são funcionários contratados no longo prazo e militares, mas podem ser contratados temporariamente e alocados pela EGR ou voluntários. Para atuação em campo, é importante que todos estejam treinados e conheçam a função que precisam desempenhar. Voluntários e funcionários recém-contratados geralmente não acumulam funções devido à falta de treinamento e dificuldade de gestão dos coordenadores. Por isso, sugerem-se o cadastramento e o treinamento de pessoas localmente habilitadas para serem convocadas nas situações de desastres.

Para minimizar os danos e o sofrimento das vítimas e familiares, os profissionais devem ser selecionados considerando suas competências, desenvolvidas em formações específicas para atuação em situações de risco e de segurança pública.

Em algumas unidades descentralizadas foram relatados treinamentos realizados em simulados de mesa (teórico) e de campo (prático), que permitem a capacitação dos funcionários para lidar com emergências no local do evento. Esses simulados podem ativar ações determinadas no plano de emergências, como liberação de vias rodoviárias, organização de abrigos, busca e salvamento, primeiros socorros, evacuação de áreas de risco e outros. Assim, as equipes enviadas para campo precisam ter sido previamente treinadas, uma vez que as

instruções no local do evento geralmente são mínimas. Nesses treinamentos prévios, deve haver a participação de instituições que podem ser acionadas durante a emergência. Como exemplo, podem ser requeridos profissionais do Instituto Médico Legal para receber e tratar corpos de vítimas fatais, médicos de resgate para auxiliar os sobreviventes, militares com experiência de resgate em áreas inundadas por rejeitos barrosos e outras especialidades, a depender do tipo de desastre. Além desse treinamento principal, as equipes passam por orientações ao adentrarem a zona atingida, recebendo informações específicas sobre segurança, cuidados, comunicação e protocolos que devem ser seguidos à risca. Os times que atuam nas centrais permanentes têm experiências mais diversas, podendo ser formados por profissionais da defesa civil, militares, funcionários públicos e funcionários das instituições parceiras. As competências são diversas e se adequam à função exercida pelo funcionário na instituição parceira da qual participa.

Há ainda profissionais que se encarregam da articulação entre as equipes multifuncionais com delegação e negociação de responsabilidades, por exemplo um gestor da central de operações, que atua com o gerenciamento contínuo da unidade e indica a instituição que deve assumir o comando das operações no caso de ocorrência de uma determinada emergência. Para melhor elucidar, pode-se utilizar um exemplo: ao verificar na central permanente um grupo de assaltantes atacando pessoas em uma região, a polícia assume as operações e requisita apoio das demais instituições, como o acesso a imagens de câmeras da região, o envio de helicóptero, os serviços do SAMU para atender às vítimas. Um segundo exemplo seria o colapso de um prédio: o Corpo de Bombeiros assume a coordenação das operações e o gestor da unidade aciona as demais instituições para dar apoio, como bloquear o trânsito na região pela Companhia de Tráfego, acionar o SAMU, polícia para auxiliar na segurança pública e outros. As capacitações pelas quais as equipes passam dependem de cada uma das instituições participantes, são aplicadas de forma individualizada aos funcionários e servem ao propósito de atender às demandas da instituição no serviço prestado. No entanto, não foram observados, durante as entrevistas, treinamentos específicos para ativação das funções das COEs de forma integrada entre as instituições. Principalmente em situação de desastres de grande porte, sugere-se que as unidades implementem os planos de emergências com simulados e incluam a ativação de funções das entidades internas da COE e de parceiros externos. O Quadro 23 apresenta a sintetização da análise das entrevistas e ressalta os elementos não observados em campo, mas considerados como importantes de serem realizados pelo tipo de central (indicados pelo asterisco).

Quadro 23 – Comparativo temporário x permanente: coordenação

Áreas	Temporário	Permanente
Coordenação da central	Instituições com ações locais: busca e salvamento, atendimento a afetados, cuidado com os mortos etc.;	Instituições com ações contínuas: segurança pública, monitoramento climático etc.;
Gestão do desastre e atividades	Coordena as operações no campo em situações de desastres, com apoio da central de operações permanente; Planejamento de curto e médio prazo;	Coordena ações dentro da instituição com atividades gerais e de desastres e fornece apoio às operações em campo no pós-desastre; * Planejamento de curto, médio e longo prazo;
Forma de participação	Atua na resposta ao desastre;	Atua nas fases de preparação e resposta ao desastre; * Apoios a ações de mitigação (mapeamento de áreas de risco e coleta de dados para monitoramento);
Abrangência geográfica	Atua somente no local do evento;	Varia conforme a abrangência de responsabilidade da instituição, podendo ser nacional, estadual, regional e local;
Horário de funcionamento	Varia conforme necessidade da operação, mas pode iniciar com plantões de 24 horas e seguir para horário comercial;	Pode ser 24 horas ou horário comercial;
Equipe	Equipes das centrais permanentes de militares com experiência em atendimento humanitário alocadas durante a resposta na Central Temporária; Voluntários experientes. Parceiros dos diversos grupos governamentais; * Cadastro preliminar de pessoas habilitadas para voluntariado;	As equipes são essencialmente permanentes, com temporários contratados de forma excepcional devido ao critério de conhecimento técnico;
Treinamento	Capacitação especializada em situações como busca, resgate, salvamento que podem ser complementadas por orientações apresentadas no início da entrada nas operações; * Treinamento em implantação de posto temporário;	Podem desenvolver protocolos de simulação, simulados de mesa, capacitações interagências e organizar simulados externos; * Realizar treinamento integrado com as instituições internas e externas;
Recursos financeiros	Contratações imediatas e acionamento de acordos de longo prazo destinados para emergências; * Plano de gastos conforme cenário de desastre;	Algumas podem desenvolver contratos e parcerias prévias de ações emergenciais ou desenvolver contratos emergenciais para as ações;
Protocolos	Ativa os protocolos.	Cada agência desenvolve os protocolos de ação de sua própria instituição; Algumas contam com parcerias externas; Protocolos relatados: comunicação, abertura de abrigos, evacuação, distribuição de donativos, acionamento de equipes externas e voluntários, aviso em comunidades; * Desenvolver protocolo de forma compartilhada entre as instituições internas; * Protocolos adicionais: reconhecimento situacional; estratégias de monitoramento da evacuação, transporte de afetados, acionamento de voluntários.
Comunicação	Atualização da central permanente, mídia e organizações	Atualização de informações Compartilhamento contínuo Desenvolvimento de sistemas

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: (*) Ações consideradas necessárias de serem realizadas pelo tipo de instituição.

7.2.2.1 Monitoramento: centrais de operações temporárias e permanentes

As ações de monitoramento de riscos não são realizadas por todas as instituições permanentes e não são realizadas pelas centrais temporárias, primeiramente devido à ausência de equipamentos necessários para essa função, ausência de recursos humanos dedicados à coleta e acompanhamento de dados e também devido à função que a instituição assume no ciclo de gestão dos desastres. As Centrais Temporárias operam apenas na fase de resposta ao desastre. Embora não façam o monitoramento propriamente dito (com coleta e análise de dados), todas as instituições precisam acompanhar as atualizações das informações sobre os níveis de risco emitidas pela COM referente às regiões de sua responsabilidade. De forma específica, as CTs precisam acompanhar as atualizações dos níveis de risco para saber se as equipes que estão em campo estão protegidas de desastres secundários, como exemplo: enquanto os resgates de sobreviventes do rompimento da primeira barragem de Brumadinho estavam sendo realizados, a chuva ainda continuava de forma insistente, aumentando cada vez mais o risco de rompimento de uma segunda barragem que poderia atingir a área de trabalho dos socorristas. Assim, é importante que, na ocorrência do desastre, exista um representante da equipe de atuação de campo alocado junto com a equipe de monitoramento para realizar as seguintes funções: servir como interlocutor entre a COM e a CT; analisar os riscos aos quais a equipe de operação de campo está sujeita; receber informações sobre a possibilidade de desastres secundários que podem atingir a região em que as equipes estão atuando; proteger a equipe trabalhadora; e verificar se é necessário maior empenho de recursos para auxiliar as comunidades da região. Dessa forma, para que as equipes de campo trabalhem com informações de qualidade, as centrais permanentes precisam criar estratégias para levantar e compartilhar continuamente dados sobre o desastre que está sendo gerenciado.

Além do monitoramento de eventos propriamente dito, há ainda algumas ações, como mapear áreas de risco e fazer o levantamento populacional, que são atividades de longo prazo e que somente podem ser realizadas pelas unidades permanentes. Algumas realizam essas atividades, mas não se trata de uma regra geral. Assim, sugere-se que essas atividades sejam realizadas de forma colaborativa entre as instituições: criar um sistema de informações unificado, com mecanismo ágil e transparente de coleta de dados dos afetados, aumentaria a efetividade dos cuidados aos afetados; criar *dashboards* (conforme levantado na teoria) é relevante para comunicar o *status* das operações às equipes envolvidas; criar indicadores colaborativos, pois, atualmente, cada uma das instituições utiliza indicadores descentralizados para acompanhar as próprias operações, e os indicadores colaborativos permitiriam que as

instituições monitorassem e melhorassem as operações colaborativas. Entre as possibilidades de indicadores estão: capacidade de dedicação das equipes durante as operações e durante a resposta, cobertura do monitoramento de áreas de risco, cobertura das câmeras de segurança pública, cobertura dos alertas às comunidades, áreas de risco nas regiões.

O Quadro 24 apresenta a sintetização da análise das entrevistas e ressalta os elementos não observados em campo, mas considerados como importantes de serem realizados pelo tipo de central (indicados pelo asterisco).

Quadro 24 – Comparativo temporário x permanente: monitoramento

Áreas	Temporário	Permanente
Monitoramento		
Análise de riscos	Analisa riscos secundários. * Requisitar apoio das centrais permanentes para disponibilização de informações prévias com as análises requeridas.	Pode desenvolver estudos em longo prazo e definir políticas para mitigação dos riscos. * Desenvolver análise de riscos para subsidiar equipes atuantes <i>in loco</i> no pós-desastre.
Mapeamento de áreas de risco	Recebem mapeamentos previamente realizados.	Pode coordenar mapeamento de áreas de risco.
Monitoramento	Recebem dados de riscos secundários.	Analisa dados sobre a evolução de situações que geram riscos de desastres e atividades de controle da cidade (queda de árvores, segurança, nível de rios). Implementam sistemas e equipamentos para monitoramento, como câmeras, pluviômetros.
Base de dados	Recebem dados previamente levantados do levantamento populacional.	Estima a população residente em áreas de risco; * Cadastrar famílias residentes em áreas de risco, perfil e restrições de acessibilidade.

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: (*) Ações consideradas necessárias de serem realizadas pelo tipo de instituição.

7.2.3 Operações: centrais de operações temporárias e permanentes

As atividades relacionadas a operações, conforme observado durante as visitas técnicas e preconizado no referencial teórico, são iniciadas depois que o desastre acontece. Os entrevistados declararam que é essencial que os planos de emergências estejam validados e a equipe, capacitada em todas as etapas. As centrais permanentes são as responsáveis por desenvolver o plano de emergências, treinar as equipes e indicar os agentes responsáveis por acionar as atividades dentro da unidade e no posto de comando no local do evento.

Algumas ações das operações de resposta se iniciam, portanto, na central permanente e são continuadas na estrutura temporária no local do desastre. Entre as funções essencialmente realizadas pela Central Temporária no local do evento estão a coordenação de evacuação, busca

e salvamento, atendimento aos afetados, gestão de abrigos e distribuição de donativos, transporte das equipes locais e de afetados e ações de apoio, como gestão de almoxarifado. Da central permanente, as funções iniciadas são de fornecer pessoas para atuar em campo e contribuir com a angariação de recursos e incentivar a movimentação dos tomadores de decisões políticas para formar parcerias e encaminhar equipes para o local. Essas são as funções citadas na seção de coordenação, mas repetidas nesta seção para enfatizar sua importância na execução das operações pelas equipes locais. O ideal é que todas as ações operacionais tenham sido indicadas no plano de emergências. No entanto, situações adversas e não previstas são comuns, exigindo que a coordenação das operações tome decisões imediatas.

A notificação do desastre é recebida pelas centrais permanentes, que podem utilizar equipamentos para avaliar locais distantes e compreender a situação *in loco*, como verificar dados de pluviômetros locais, câmeras, mídia e redes sociais. Complementarmente, equipes são enviadas ao local do evento para avaliar a situação, iniciar os protocolos de emergência, e, dependendo da magnitude do evento, pode ser necessária a implementação de Posto de Comando para coordenar as operações locais, como ações de evacuação, busca e salvamento, atendimento aos afetados, coordenação de voluntários para apoio a atividades específicas, abertura de abrigos, abertura de pontos de distribuição de donativos e gestão da frota de veículos para trabalho em campo. Essas ações podem ser realizadas mesmo que a estrutura temporária não seja implementada.

Ao receberem a notificação, as centrais permanentes podem emitir alarmes e alertas para a comunidade (aviso sonoro, SMS, aplicativo etc.) e enviar equipes para realizar ações locais, como a Defesa Civil para evacuação de áreas de risco, o SAMU para atendimento médico e o Corpo de Bombeiros para resgatar os atingidos. O atendimento de assistência social aos afetados ocorre na sequência, com o encaminhamento para abrigo temporário, distribuição de suprimentos e atendimento médico e psicológico.

Após a implementação do Posto Temporário, é necessário estabelecer setores de apoio operacional em que as atividades são realizadas. Assim, as atividades são setorizadas e áreas são organizadas por células de trabalho para realizar ações como: controle de estoques e almoxarifado, preparo de alimentação para as equipes de trabalho, organização dos abrigos dos trabalhadores e áreas de convivência, instalação de rede telefônica, lavagem de uniformes contaminados, análise de dados de geoprocessamento, provisionamento de alimentos, controle de equipamentos, orientações de ajuda humanitária no local, coordenação de equipes e outras tarefas gerais de gestão da instalação. Essas são as atividades que permitem que as equipes de atendimento emergencial estejam aptas para realizar suas funções principais.

As equipes de campo são as que fazem a triagem de voluntários e dão a eles o treinamento e a orientação sobre como podem contribuir e se manter protegidos durante o trabalho. Um dos papéis das centrais de operações permanentes pode ser o de incentivar ou inibir, pela mídia, a participação de voluntários em campo, orientando as organizações humanitárias (como Cruz Vermelha, Médicos Sem Fronteiras, igrejas, etc.) sobre os melhores momentos de enviar voluntários e em quais locais eles podem se apresentar. Cada posto de comando tem um limite de voluntários que podem ser gerenciados. Há áreas específicas em que podem contribuir, como a de triagem de doativos e distribuição. A atuação na zona quente somente é permitida a voluntários que comprovam experiência de trabalho, para garantir sua segurança.

Embora a gestão da resposta seja feita atualmente pelas centrais descentralizadas, é importante que a gestão das operações locais seja feita em ambiente colaborativo, no qual as instituições já estejam alocadas, facilitando a comunicação e integração de atores e a colaboração de ações. As COPDC reconhecem o desastre imediatamente durante o monitoramento ou ao receberem denúncias pelo teleatendimento. Com essa informação, o coordenador da central de operações pode acionar as equipes responsáveis locais para ativar o plano de emergências, envolvendo os parceiros como Polícia, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, CET, SAMU, Assistência Social e os analistas dos riscos. Com a integração dessas equipes, é possível avaliar a região impactada a distância, estabelecer a estratégia de resposta e direcionar as equipes para cada posição necessária. Situações como evacuação de áreas de risco poderiam ser monitoradas via câmeras das áreas ou dados de aplicativos que captam a localização dos celulares dos afetados. Com essas informações os coordenadores podem tomar decisões como direcionar ônibus para dar apoio no transporte das famílias evacuadas para os abrigos, decidir abrir abrigos e contactar fornecedores para provisão e entrega de doativos emergenciais.

A unidade permanente pode gerenciar diversas ações a distância, como acionar instituições de energia elétrica para garantir a segurança no local (como o desligamento de energia em pontos críticos), enviar equipes de manutenção para liberação de vias obstruídas, permitindo acesso e salvamento dos afetados, enviar helicópteros e realizar outras funções.

O Quadro 25 apresenta a sintetização da análise das entrevistas e ressalta os elementos não observados em campo, mas considerados como importantes de serem realizados pelo tipo de central (indicados pelo asterisco).

Quadro 25 – Comparativo temporário x permanente – operações

Áreas	Temporário	Permanente
Operações		
Reconhecimento situacional	Verifica a situação no local do evento;	Recebe notificação via canais de comunicação ou sistemas de monitoramento; Análise situacional por meio de monitoramento de sistemas a distância e envio de equipes ao local;
Evacuação	Coordena equipes para conduzir a evacuação;	Emite avisos sobre a emergência; Envia equipes e fornece apoio a distância; * Monitoramento de evacuação.
Busca e salvamento	Convoca equipe de resgate no local;	Envia equipes e fornece apoio a distância;
Atendimento aos afetados	Fornecer abrigos, donativos, atendimento médico e psicológico aos afetados;	Envia equipes e fornece apoio a distância;
Coordenação de voluntários	Coordena voluntários nas áreas de apoio, como triagem e distribuição de donativos, atendimento psicológico e médico etc.;	Envia equipes e fornece apoio a distância;
Ações estruturais pós-evento	Acompanha remoção de escombros ou outros que visam atender à população imediatamente;	Coordena com instituições responsáveis pelo restabelecimento das áreas;
Apoio às operações	Controla almoxarifado, equipamentos, gestão de equipes, organização do abrigo de trabalhadores, alimentação e outros;	Envia equipes e fornece apoio a distância; * Disponibilização de sistemas para controle e gestão;
Abrigos e donativos pelo tempo necessário	Coordena a distribuição de donativos e o alojamento temporário;	Envia equipes e fornece apoio a distância; * Plano de emergências com localização dos abrigos e controle de distribuição dos suprimentos;
Transporte	Coordena a distribuição da frota da unidade para os trabalhos de campo.	Envia equipes e fornece apoio a distância; * Monitoramento da frota e parceria para roteirização dos veículos.

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: (*) Ações consideradas necessárias de serem realizadas pelo tipo de instituição.

7.3 Diferenças entre centrais de operações de empresas geradoras de risco e setor público

Embora as empresas visitadas sejam empresas públicas, constituídas para prestar serviços à população e formadas por capital público e privado, sua responsabilidade na gestão dos desastres é semelhante à de empresas apenas formadas por capital privado. Essas entidades têm deveres perante a sociedade e o compromisso com o setor público de minimizar o impacto ambiental e social decorrentes de suas atividades produtivas. Assim, é essencial que as empresas se organizem e se responsabilizem por implementar centrais operacionais de monitoramento de desastres tecnológicos que possam ser provocados pelas instalações produtivas. O papel do setor público acaba sendo o de monitorar e atuar tanto em desastres

naturais de ampla abrangência quanto em desastres tecnológicos causados por empresas. Assim, esta subseção tem o intuito de apresentar os resultados da análise realizada a partir das visitas técnicas, apontando as diferenças de atuação entre empresas e instituições públicas dedicadas à gestão de desastres.

7.3.1 Infraestrutura: centrais de operações de EGR e setor público

A principal diferença observada entre as centrais de operações das empresas e as do setor público está na estrutura dedicada para a função de monitoramento de eventos. No caso das empresas, os locais em que o desastre pode ocorrer são conhecidos e determinados, mesmo que sejam abrangentes, como no caso de dutos que percorrem grandes distâncias geográficas. Os locais de operação das empresas devem ser na própria instituição (com instalação da sala de coordenação de desastres), na COPDC da região (com alocação de um funcionário especialista na área) e também no local do evento (envio de representante ou equipe dedicada para coordenar as atividades da empresa), caso o desastre venha a acontecer. O monitoramento pode ser realizado com o auxílio de equipamentos de controle operacional, como medidores de pressão e dispositivos diversos alocados em toda a extensão da fábrica e de áreas externas. Esses dispositivos permitem que os controladores de produção observem mudanças que podem provocar incidentes e atuem para mitigá-los. Havendo um incidente de grande porte, se a empresa considerar necessária a integração de tomadores de decisão, uma “Sala de situações” é ativada, e os decisores ocupam seus lugares para gerir a situação. Dessa sala ocorre a comunicação com o setor público e com as diversas instituições que poderão ser acionadas para auxiliar no contingenciamento do desastre, como Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, entre outras.

Como será justificado na próxima seção sobre diferenças de coordenação entre empresas e setor público, seria interessante a implementação conjunta de uma central de operações entre as empresas geradoras de risco e o setor público, tanto para sua implementação – como no caso da Central de Operações da Defesa Civil de Angra dos Reis, que teve apoio empresarial para sua implementação – quanto para utilização do espaço. A participação de empresas que prestam serviços públicos nas COPDC foi observada, no entanto não foi evidenciada a participação de empresas geradoras de risco. Essa implementação e atuação conjunta de empresas e setor público auxiliaria tanto empresas quanto governo em seu papel de reduzir o impacto do desastre na população no caso de eventuais incidentes. Um caso de parceria desse tipo foi relatado na Defesa Civil do município de Angra dos Reis, em que a empresa nuclear relatou contribuir com

recursos e desenvolvimento do projeto para a instalação de uma sala de operações dentro da unidade. Essa sala somente é acionada no caso de um incidente nuclear nas redondezas. Não foi observada nessa unidade uma equipe dedicada ao monitoramento de emergências locais e em parceria com a empresa. Assim, sugere-se que as empresas geradoras de risco desenvolvam parcerias com o setor público para, além de implementar a central de operações, atuar na operacionalização dela e contribuir com o monitoramento de riscos de desastres de sua instituição, com a análise de riscos e exercer as demais funções de operações em emergências. Isso inclui a implementação de equipamentos de monitoramento nas comunidades, como câmeras, pluviômetros e outros dispositivos que permitem coletar dados situacionais na comunidade local para avaliar a gravidade da situação. Considerando que a empresa tem uma responsabilidade social enquanto geradora de risco, ela deve compartilhar recursos com o setor público. A responsabilidade também pode abranger a etapa de resposta, em que equipamentos são necessários para a realização de busca e salvamento e atendimento aos afetados. O desastre de Brumadinho permitiu a observação dessa ação. A empresa responsável pelo desastre decorrente do rompimento da barragem de rejeitos providenciou ferramentas e equipamentos para que as equipes do Corpo de Bombeiros, do IML e de outras instituições pudessem atuar no local do evento. No entanto, essa disponibilização não foi imediata, o que pode ter impactado nos resultados das buscas de segmentos de corpos, pois nem todas as vítimas falecidas são encontradas em seu estado natural. Assim, percebe-se a importância de um plano prévio de resposta ao evento que indique inclusive os meios possíveis de busca e salvamento e que as empresas os providenciem e os disponibilizem assim que o desastre acontecer.

Para melhorar o monitoramento das EGR, deve-se avaliar as possibilidades de instalação de equipamentos de comunicação conectados diretamente entre a EGR, a COPDC e a comunidade. Na comunidade, as ferramentas de alerta permitem a emissão de avisos de riscos e agilizam a evacuação de áreas. Para garantir a agilidade da emissão dos avisos, as empresas precisam instalar, além das ferramentas de controle de produção, ferramentas para monitoramento de áreas de risco dentro da propriedade da empresa e fora dos limites da propriedade, abrangendo toda a extensão do território vulnerável. Os dados coletados devem ser compartilhados integralmente com as centrais de operações da região.

No caso de desastres, alguns equipamentos de busca e salvamento específicos podem ser necessários. Quando ocorre o rompimento de uma barragem de rejeitos, por exemplo, para as operações de busca e salvamento são necessários helicópteros, equipamentos de proteção individual para evitar contato com substâncias contaminantes, veículos 4x4, pás, escavadeiras e outros equipamentos. Assim, as instituições devem realizar um estudo para encontrar as

melhores formas de atender aos afetados e precisam adquirir e manter disponíveis os equipamentos adequados para esse fim antes de qualquer emergência. Assim, desenvolver um plano de instalação e disponibilização de equipamentos necessários às operações de campo é essencial. Durante as visitas de campo, um dos entrevistados do Corpo de Bombeiros relatou que, no momento do desastre de Brumadinho, não havia helicópteros suficientes para as buscas em toda a extensão da área atingida. Inicialmente, havia apenas um helicóptero. Posteriormente, foram disponibilizados seis helicópteros da Polícia Militar. Esse equipamento é essencial para a busca e salvamento de inundações causadas por rompimento de barragens. Dessa forma, a empresa geradora de risco precisa se responsabilizar pelo fornecimento dos equipamentos necessários ao resgate no momento do desastre.

Em termos de infraestrutura para acomodar as equipes, o caso de Brumadinho também permitiu observar a capacidade de grandes empresas em disponibilizar estrutura temporária adequada para que as equipes trabalhem e se acomodem durante as operações. Tendo em vista esse exemplo, sugere-se também que, no planejamento, as empresas atuem em conjunto com o setor público e desenvolvam projetos (incluindo o plano de emergências) e implementem a estrutura temporária móvel tão logo o desastre aconteça.

O Quadro 26 apresenta a sintetização da análise das entrevistas e ressalta os elementos não observados em campo, mas considerados como importantes de serem realizados pelo tipo de central (indicados pelo asterisco).

Quadro 26 – Comparativo privado x público – infraestrutura

Áreas	Privado	Público
Infraestrutura		
Instalações	Sala de controle operacional na fábrica; Sala de situações; * Instalações permanentes compartilhadas com o setor público; * Desenvolvimento de projeto conjunto para implementação de estrutura temporária;	Instalações dedicadas ou compartilhadas com outros setores públicos;
Local de funcionamento	Permanente, podendo contar com estruturas móveis; * Fornecimento de estrutura temporária;	Permanente, podendo contar com estruturas móveis;
Equipamentos	Para monitoramento de condições operacionais e para comunicação; * Resposta a emergência (busca e salvamento); * Monitoramento das comunidades vulneráveis e disponibilização ao setor público de acesso aos dados; * Compartilhamento de recursos específicos para ações decorrentes de desastres tecnológicos (como barcos, tratores etc.) previamente acordados com o setor público.	Para monitoramento de condições meteorológicas e de serviços públicos e comunicação.

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: (*) Ações consideradas necessárias de serem realizadas pelo tipo de instituição.

7.3.2 Coordenação: centrais de operações de EGR e setor público

No pós-desastre, inicialmente as instituições públicas são requeridas para iniciar suas atividades. A centralização dessas instituições responsáveis pela gestão de desastres em um único ambiente facilitaria a comunicação entre os representantes e a tomada de decisões. Somente nas COPDC essa centralização ocorre, conforme será verificado na seção sobre as diferenças entre os tipos de centrais de operações públicas. Quando isso não ocorre, como no caso das CODC, as instituições são convocadas a compor um comitê de gestão de crises em um lugar definido pelo responsável do órgão executivo local (prefeito ou governador), dependendo da gravidade e regiões atingidas. Essa decisão, quando não protocolizada, pode retardar o acionamento adequado das ações de contingência.

A gestão do pós-desastre requer a participação efetiva das empresas geradoras de risco, inclusive nas fases de monitoramento dos eventos e análise de riscos. O setor público nem sempre conta com especialistas em todos os tipos de desastres tecnológicos, como rompimento de barragens, contaminação nuclear ou biológica, entre outros. Assim, é importante que as próprias empresas geradoras do risco disponibilizem profissionais para auxiliar na análise de riscos, no monitoramento e, inclusive, na tomada de decisões durante a fase de resposta. Caso existam mais empresas na região que ofereçam o mesmo tipo de vulnerabilidade de desastre, sugere-se que as instituições estabeleçam parcerias e acordos de cooperação técnica, para compartilharem os recursos gastos em tempos de normalidade. Nesse caso, as empresas também precisam oferecer os recursos necessários ao setor público para que ele responda ao desastre tecnológico provocado pela empresa.

Como a etapa de análise situacional é complexa e precisa ser assertiva, sugere-se que participem desta etapa equipes de diversas áreas (multidisciplinar) e funcionários das empresas, integrando assim conhecimentos das instituições do setor público e das empresas geradoras de riscos de desastres. Nas empresas, os participantes da gestão de riscos em situações de desastres geralmente são os departamentos de segurança do trabalho (CIPA) e os grupos especializados em monitoramento de riscos gerados especificamente por atividades produtivas (como aumento de pressão de válvulas, liberação de contaminantes na atmosfera etc.).

No setor público, participam da central de operações instituições como Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Civil e Militar e instituições que têm funções de prestação de serviços públicos, como companhia de fornecimento de energia elétrica, gás e água, controle de tráfego e trânsito, atendimento médico, reclamações dos cidadãos e outros. Não há obrigatoriedade legal para a participação dessas instituições nas centrais de operações

permanentes em desastres. Na política relacionada à gestão de desastres não há a obrigatoriedade de implementar as centrais de operações e emergências. A utilização dessa ferramenta é uma decisão política que os municípios, estados e federação tomam. Como exemplo, não foi observada no setor público nenhuma central que contasse com instituições de assistência social integradas e que fizessem parte das ações da central, no entanto o serviço era prestado no departamento físico da instituição externamente. Essa integração é uma possibilidade a ser avaliada, tendo em vista a necessidade de planos de emergência e análises operacionais de forma integrada e conjunta entre as equipes e departamentos dedicados a situações de desastres, incluindo representantes das empresas geradoras de riscos.

As empresas têm o dever de atuar dentro dos limites da propriedade e em áreas externas, conforme os raios de distância da fonte geradora de risco determinada na legislação. Assim, os locais que devem ser monitorados pelas empresas são previamente conhecidos e possíveis de serem controlados, pois estão dentro do território da empresa, e o agente causador do risco, que geralmente se deve aos meios de produção, também é controlável. Isso é diferente dos agentes públicos, que precisam monitorar os riscos sem ter a certeza de em qual local irá ocorrer. No caso de as empresas serem as geradoras do desastre, é importante que se responsabilizem por coordenar suas equipes em toda a área impactada. Para as instituições públicas, a abrangência territorial de monitoramento de riscos e de execução de ações depende da entidade responsável pela instalação e pela delimitação de sua área de responsabilidade. As instituições federais têm como delimitação o território nacional; as centrais instaladas por instituições municipais têm como delimitação o território do município; as estaduais, os municípios sob sua administração; e, por fim, as regionais podem atuar em alguns municípios, conforme os acordos realizados entre as prefeituras e o Governo do Estado. Essa abrangência é o principal complicador para a gestão de riscos, pois o desastre pode ocorrer em local identificado previamente como vulnerável ou em lugares imprevistos.

O horário de funcionamento das equipes dedicadas ao gerenciamento de riscos nas empresas depende do plano operacional de manutenção das atividades produtivas. Assim, durante todo o período desse plano e de atividades produtivas, há equipes técnicas de plantão. No setor público, o horário de funcionamento depende do tipo de instituição, podendo variar de plantão de 24 horas a horário comercial.

Quanto aos treinamentos das empresas, são aplicados como simulados de mesa, em cenários criados para os participantes ativarem os protocolos de emergência e tomarem decisões sobre situações inusitadas, como falha de equipamentos ou deslizamentos na rota de fuga principal da área. Como há casos em que o setor público precisa atuar para responder às

emergências causadas por atividades das empresas, é importante que as empresas elaborem e apliquem em conjunto treinamentos de evacuação e de como agir durante a ativação do plano de emergências. Esse treinamento conjunto deve fazer parte das ações da empresa e deve ser, inclusive, desenvolvido em conjunto com as centrais de operações da região e aplicados ao time de desastres da empresa, da central de operações e da comunidade. No setor público, há simulados de evacuação de áreas (regiões em comunidades vulneráveis) conduzidas com a comunidade e que podem também envolver empresas. Os profissionais são especialistas em gestão de riscos e podem ser formados por servidores ou militares com ampla experiência em gestão de riscos e desastres. No entanto, como não há carreira específica para profissionais especializados em gestão de desastres, a rotatividade de agentes geralmente ocorre durante as trocas de governo, comprometendo a aprendizagem organizacional. A inexistência de carreira pública tem como consequência a incerteza sobre quanto tempo o serviço será prestado. Um cargo comissionado de meteorologista, por exemplo, pode ser dispensado na transferência do gestor público, perdendo-se assim a continuidade do trabalho.

Tanto o plano de emergências das empresas quanto o do setor público contam com protocolos de acionamento. Há duas categorias de plano de emergências das empresas: o interno, que determina as ações dentro da instalação, e o externo, que determina ações que precisam ser realizadas nas áreas externas à instalação, dentro do raio de abrangência definido por normas regulamentadoras. Essa delimitação do raio pode ser de três, cinco ou dez quilômetros, e os protocolos de cada raio são ativados conforme o reconhecimento situacional do risco, ou seja, ao ser identificado o risco, o gestor de crise determina os protocolos que serão acionados. Nem sempre esse plano é desenvolvido conjuntamente pela empresa e todos os órgãos responsáveis pela segurança da população e órgãos do Meio Ambiente. Em um relato durante a coleta de dados, o Corpo de Bombeiros informou que o plano de emergências da empresa geradora de risco não contemplava a comunicação direta com a instituição para iniciar a ação de busca e salvamento. Considerando a importância da atuação de todos os envolvidos nos desastres, especialmente em situações de desastres tecnológicos, sugere-se que o plano de emergências seja desenvolvido dentro da central de operações pelas instituições e também envolva as empresas como responsáveis por sua elaboração e execução na fase de operações, tendo em vista que detêm conhecimento sobre as atividades da empresa (por exemplo, a empresa contribui com a elaboração do plano de emergências em caso de desastres decorrentes de rompimento de barragens ou desastre nuclear). Nesse sentido, as empresas geradoras de risco se tornam responsáveis pelo desenvolvimento de planos de contingência internos e externos (dividem a responsabilidade com as centrais de operações da região), pelo dimensionamento e

planejamento de abertura de abrigos, pela disponibilização de transporte para evacuação das comunidades, pela alimentação e atendimento médico de emergência aos feridos. As empresas também devem montar times de resposta a desastres e instalar sistemas de aviso em toda a região indicada como de risco. Esses sistemas podem contar com diversos recursos, como sirenes, rádio, aplicativos, contato telefônico e com quaisquer ferramentas que garantam que os avisos alcancem toda a comunidade. Para tanto, o levantamento demográfico e o cadastramento de famílias residentes são importantes.

Devido à facilidade que as empresas têm de adquirir insumos, não foi indicada como necessária a manutenção de estoques de suprimentos integrados ao plano de emergências, pois considera-se mais adequada a compra de suprimentos somente quando necessário. Ressalta-se que, no entanto, o desastre pode impactar o comércio local e inviabilizar o acesso a regiões. Assim, é importante que as empresas, assim como faz o setor público, também se responsabilizem por manter estoques de donativos para as famílias para casos de emergências.

Quanto aos sistemas de alarme e alerta, foi observado que eles são implementados dentro das áreas de propriedade da empresa. No entanto, considerando que áreas externas também podem ser atingidas, sugere-se a implementação deles em toda a área vulnerável. A ativação dos alarmes externos à propriedade é feita mediante comunicação da empresa ao setor público, que, na sequência, alerta os moradores da região. Esse processo pode causar certa demora na ativação das equipes. Por esse motivo, ressalta-se a importância de implementação de sistemas de aviso externos à área da empresa.

No setor público, os planos de emergências relacionados a desastres são de responsabilidade do Sistema de Defesa Civil, mas outros departamentos podem participar de sua elaboração, como o Corpo de Bombeiros. Os planos podem ser elaborados por cada uma das instituições, de forma descentralizada, ou pode ser desenvolvido de forma colaborativa, com a participação de diversos departamentos. Essencialmente, no setor público, esse plano é composto de uma série de protocolos que definem áreas de responsabilidade, protocolos de envio de alerta e alarme para a comunidade, protocolos de abertura de abrigos, protocolo de preposicionamento de estoques e distribuição de suprimentos, protocolos de evacuação de áreas de risco e situações em que é decretado o estado de calamidade pública. As empresas relataram não se responsabilizar por ações como abertura de abrigos e distribuição de donativos. Essa é uma fragilidade que pode ser mitigada com a criação de um projeto de abrigo, que requer planejamento contemplando uma estrutura que garanta o agrupamento familiar (não separar as famílias), apoio psicológico, instalações para garantir condições de higiene e segurança,

alimentação e apoio médico. Esse planejamento envolve também o credenciamento prévio de locais que servirão de abrigos temporários e permanentes.

Em termos de equipe de trabalho, as instituições privadas contam com profissionais para realizar a descontaminação de trabalhadores. É importante que esses profissionais também sejam contratados pelas empresas para situações de emergências externas, pois, atualmente, o responsável por atuar em campo com o atendimento aos afetados, mesmo em casos de desastre tecnológico causado por empresas, é o governo, e nem sempre instituições governamentais, como a CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) ou a Defesa Civil, têm profissionais capacitados em quantidade adequada para atender a um desastre de grande magnitude.

Os recursos financeiros utilizados em momentos de desastre precisam ser previamente reservados no plano de orçamento local, e as contratações e aquisições devem ser formalizadas em contratos de longo prazo para atender às restrições e orientações da legislação sobre compras no setor público. O atendimento às emergências gera gastos financeiros que precisam ser planejados. Desastres de menor magnitude requerem uma quantidade menor de recursos financeiros e de equipamentos. Desastres maiores precisam de mais recursos, como voos em helicópteros para resgate de sobreviventes. Assim, o cenário do desastre (de acordo com a magnitude) influencia nos valores necessários para a resposta, que precisam ser avaliados e considerados no plano de emergências. Quanto mais rápido os recursos estiverem disponíveis, mais eficiente é o início de atividades como buscas utilizando helicópteros. Esse levantamento de gastos poderia ser realizado diretamente com os planos de emergência. O levantamento de recursos e planejamento de gastos é especialmente importante para as instituições públicas, pois o processo de compras e de comprovação de gastos tem burocracias que podem afetar o tempo de aquisição de itens durante as emergências e gerar consequências. Essa questão pode ser mitigada com o plano de gastos para operações devidamente dimensionado, considerando diversas magnitudes de desastres. De forma complementar, é importante que as empresas se organizem financeiramente para subsidiar as operações do setor público sempre que tiverem que agir em decorrência de desastres tecnológicos causados pelas empresas, desonerando, dessa forma, o setor público.

O Quadro 27 apresenta a sintetização da análise das entrevistas e ressalta os elementos não observados em campo, mas considerados como importantes de serem realizados pelo tipo de central (indicados pelo asterisco).

Quadro 27 – Comparativo privado x público – coordenação

Áreas	Privado	Público
Coordenação da central		
Gestão do desastre e atividades	Gerenciamento de riscos produtivos, CIPA, apoio operacional e técnico interno e externo e outros;	Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, assistência social, SAMU, Obras e serviços, Companhia de Engenharia e Tráfego, Polícia Militar e Civil, Distribuição de energia elétrica, distribuição de água, gás e outros;
	* Participação integrada entre empresa e setor público em desastres tecnológicos; * Integrar toda a equipe participante do Sistema de Defesa Civil, incluindo representantes das empresas geradoras de risco;	
Forma de participação	Atua na preparação e resposta aos desastres dentro da empresa e no raio determinado;	Atua na preparação e resposta aos desastres;
Abrangência geográfica	Responsável pelas ações das áreas de propriedade da empresa e as áreas determinadas como raio de operação pelo setor público; * Atuação em toda a área de impacto, além dos limites de propriedade da empresa;	Conforme as divisões territoriais administrativas, podendo ser do município, conjunto de municípios, estado ou território nacional;
Horário de funcionamento	Durante as atividades produtivas e escalas de plantão para gestão de riscos;	Varia conforme o estabelecimento, podendo ser plantão de 24 horas ou horário comercial;
Equipe	Equipe permanente com experiência em gestão de riscos, podendo contar com terceirizados para funções específicas e temporários para ações de resposta durante a crise; * Disponibilização de equipes para atuar com os setores governamentais durante crises geradas pela empresa; * Disponibilizar equipe para atuar com o setor público no planejamento e preparação de resposta a eventuais ocorrências;	Servidores cedidos de outras áreas, com habilidades em gestão de riscos, militares e comissionados especialistas em funções específicas; Alta rotatividade de equipes; * Desenvolver carreira de especialistas em gestão de desastres;
Treinamento	Atuam com protocolos de simulação, simulados de mesa e participam de treinamentos externos liderados pela gestão pública; * Desenvolver treinamentos em conjunto com o setor público para capacitar os agentes locais e a comunidade acerca dos desastres que podem ser causados pela empresa;	Promovem simulação de evacuação de áreas, plano de emergências interinstitucional e capacitações em gestão de riscos e desastres;
Plano de emergência		
Alarme e alerta	Protocolo de acionamento interno e comunicação para o setor público; * Implementar sistemas de alerta na comunidade;	Emitem alertas para as comunidades;
Recursos financeiros	Definidos em plano de gestão de riscos; * Plano de disponibilização de recursos para subsidiar ações do setor público decorrentes de desastres tecnológicos;	Definidos em plano orçamentário, utilizados conforme a lei de compras públicas;
Protocolos	Plano de emergências interno; Plano de emergências externo; Cronograma de comunicação; * Desenvolver protocolos externos integrados às centrais de emergências do setor público; * Protocolo para distribuição de donativos e abertura de abrigos para a comunidade; * Credenciamento de abrigos para moradores e trabalhadores;	Desenvolvido de forma descentralizada por cada instituição ou de forma integrada e colaborativa; Abertura de abrigos, distribuição de suprimentos, decreto de estado de calamidade pública, evacuações;

Áreas	Privado	Público
	* Protocolo de evacuação de animais;	
Equipes	Equipes e responsáveis são definidos em protocolo; * Disponibilização de profissionais dedicados à descontaminação da comunidade;	Equipes multifuncionais se autoacionam e equipes externas específicas são acionadas;
Comunicação	Protocolo interno; Protocolo para instituições governamentais externas.	Protocolo interno; Protocolo para instituições externas e mídia.

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: (*) Ações consideradas necessárias de serem realizadas pelo tipo de instituição.

7.3.2.1 Monitoramento: centrais de operações de EGR e setor público

O monitoramento e a análise de riscos das instituições privadas são considerados mais simples, pois o local da geração de risco é conhecido e o impacto do desastre, caso aconteça, é passível de ser dimensionado previamente. No entanto, quanto maior o território de atuação da empresa, mais difícil é o controle do foco do incidente. Exemplos disso são os gasodutos que atravessam territórios. O incidente pode ocorrer em qualquer ponto, mesmo com sistemas de controle. Esse monitoramento das terras externas à empresa permite que incidentes menores possam ser controlados, como o vazamento de gás em tubulações instaladas perto de residências. Em alguns casos, pode ocorrer a construção irregular de casas em áreas de risco de propriedade da empresa. De qualquer forma, diferentemente do setor público, as empresas têm pleno controle das áreas em que há riscos. Dessa forma, devem apresentar a análise de possíveis impactos regionais para que seja avaliada e validada pelas instituições governamentais responsáveis pela segurança pública. Isso envolve os CODC e COPDC, que precisam avaliar o potencial de impacto e indicar recomendações às empresas para que ajustem os planos de emergências. Além disso, as empresas precisam se responsabilizar pelo monitoramento das áreas afetadas pelos desastres tecnológicos, atuando colaborativamente com o setor público e disponibilizando equipes dedicadas para exercer essa função.

No caso da centrais públicas, o monitoramento ocorre nas áreas delimitadas de sua administração. Para tanto, pode utilizar modelos matemáticos e estatísticos de simulação que analisam fatores com cenários de ampla abrangência, ou seja, todo o território do Brasil, dos estados ou dos municípios. Os fatores que podem gerar situações de desastre no Brasil são essencialmente climatológicos. As centrais também podem ser utilizadas para controle de informações da gestão pública, como segurança, condições de trânsito, iluminação, distribuição

de água, controle de transporte público e frota pública e de outras informações que podem ser acompanhadas pelas entidades participantes da central.

Na análise de risco, apesar de não ter sido observada na maior parte das centrais de operações (com exceção do CEMADEN), o setor público tem a incumbência de associar o nível de vulnerabilidade com a taxa populacional. As regiões com maior densidade demográfica e suscetíveis a deslizamentos são as mais críticas e indicadas para o monitoramento. O mapeamento de áreas de risco é a principal ferramenta para avaliar o nível de vulnerabilidade social. O levantamento populacional de responsabilidade da empresa abrange apenas a sua propriedade, portanto considera exclusivamente trabalhadores da área industrial e moradores das áreas da empresa. Nesse cenário, sugere-se que as empresas participem efetivamente do levantamento da população residente nas áreas vulneráveis aos riscos tecnológicos gerados pela instituição. Isso permitiria, por exemplo, no caso de Brumadinho, que um aviso de evacuação imediata das áreas afetadas fosse disparado para as famílias residentes na região, evitando mortes e vítimas.

Apesar de serem apontados como necessários tanto no referencial teórico quanto na legislação, não foram observados durante as visitas sistemas públicos dedicados ao monitoramento de contaminações nucleares. A instituição pública depende de informações enviadas pela empresa geradora do risco para tomar ações relacionadas à proteção da população, como evacuação de áreas. As centrais de operações visitadas (de Angra dos Reis e do Rio de Janeiro, por exemplo) não contam com equipamentos e equipes especializadas nessa função de monitoramento de riscos gerados pelas empresas. Como pode ser observado nos desastres de Mariana e de Brumadinho, ambos causados por empresas geradoras de resíduos em grande escala e mantidos em barragens de rejeitos, confiar no monitoramento e no aviso emitido pela própria empresa não garante que os danos provocados pelos desastres sejam minimizados. Assim, é importante que o setor público tenha equipes especializadas em monitoramento e análise de desastres tecnológicos.

O Quadro 28 apresenta a sintetização da análise das entrevistas e ressalta os elementos não observados em campo, mas considerados como importantes de serem realizados pelo tipo de central (indicados pelo asterisco):

Quadro 28 – Comparativo privado x público – monitoramento

Áreas	Privado	Público
Monitoramento		
Análise de riscos	Analisa os riscos decorrentes de funções produtivas e o impacto na sociedade e meio ambiente, conforme determina legislação;	Desenvolve modelos de análise de desastres naturais gerais, principalmente os decorrentes de condições climáticas; * Análise de riscos de desastres gerados por empresas;
Mapeamento de áreas de risco	Analisa as regiões potencialmente afetadas, conforme limites da legislação; * Divulgar amplamente mapas de risco para a população local e governo;	Mapeia de forma ampla as regiões indicadas como vulneráveis, conforme abrangência geográfica da unidade; * Estabelece as estratégias de colaboração para mapeamento de áreas de risco de empresas;
Monitoramento	Monitora condições operacionais de produção e contaminação do ambiente no entorno; * Divulgar amplamente níveis de risco para a população local e governo; * Monitoramento de situações adversas que possam gerar riscos da empresa na região e divulgar para a população; * Empresa participa da equipe de monitoramento com o setor público;	Monitora condições que geram riscos (climáticos, essencialmente) e de controle da cidade (tráfego, iluminação, distribuição de água, segurança pública etc.);
Base de dados	Cadastro de trabalhadores e moradores das propriedades da empresa; * Levantamento de moradores das áreas de risco e condições de mobilidade.	Pode levantar a população residente nas áreas de risco.
Comunicação	Emite alertas de risco	Emite alertas de risco

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: (*) Ações consideradas necessárias de serem realizadas pelo tipo de instituição.

7.3.3 Operações: centrais de operações de EGR e setor público

Nesta seção, discutem-se os deveres das empresas e do setor público em caso de ocorrência de eventos naturais e tecnológicos provocados pelas empresas. Nesse último caso, as empresas precisam ser responsabilizadas e ter participação efetiva na resposta aos eventos.

A notificação de incidentes e desastres tecnológicos às empresas ocorre durante o monitoramento das condições de produção da instalação, mas pode ocorrer também por meio de denúncia de moradores da região ou pelos canais midiáticos, como um incêndio em um gasoduto denunciado por moradores locais. Os canais de recebimento de notificações de desastres às centrais são redes sociais ou serviço de teleatendimento, notícias da mídia (televisão, emissoras de canais de rádio) e pelo monitoramento de câmeras de segurança, que servem como formas de identificar o problema. Essas notificações recebidas por departamentos como Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, a própria empresa geradora do risco – se for o caso – e outros agentes contribuem para o reconhecimento situacional, que também

pode ocorrer pelos mesmos departamentos por meio de monitoramento dos canais midiáticos. O trabalho de monitoramento conjunto entre empresa e setor público, sugerido na seção de monitoramento, com o compartilhamento de imagens de câmeras e dados de dispositivos de monitoramento, aceleraria o processo de reconhecimento situacional.

No setor privado, se houver um desastre, após o reconhecimento situacional, a atuação ocorre nos limites definidos no plano de emergências, com a providência de evacuação dentro da área da empresa especificamente, acionamento de ambulância, equipes da CIPA e segurança do trabalho, realização de primeiros socorros, atendimento emergencial e assistencial aos moradores da propriedade da empresa. Sugere-se que essas responsabilidades relacionadas ao atendimento de afetados também sejam estendidas para as demais áreas externas, na comunidade, afetadas pelo desastre tecnológico. Para tanto, a empresa precisaria contratar equipes especializadas em busca e salvamento e não deixar que esse gasto de recursos financeiro e humano seja exclusivo do setor público, que já se responsabiliza nos casos de desastres naturais. As ações de busca e salvamento são realizadas por profissionais preparados e dedicados do setor público. Assim que as centrais de operações verificam a necessidade dessa tarefa, enviam equipes próprias ou acionam equipes externas para auxiliar. As empresas geradoras de risco deveriam ter equipes dedicadas à função e preparadas de acordo com os cenários de desastres. Observou-se que, no Brasil, essa função de busca e salvamento tem sido mantida como competência do governo, mas, no caso de desastres tecnológicos, as empresas deveriam ser as responsáveis pela função. Os prejuízos sociais de atividades econômicas de empresas privadas não deveriam ser compartilhados com o Estado. As próprias empresas deveriam se organizar e dedicar esforços para incluir no plano de emergências apresentado à Defesa Civil.

Outro assunto a ser analisado é o atendimento aos afetados da comunidade, que ocorre somente quando a justiça assim determina. Isso poderia ser previamente acordado no plano de emergências elaborado de forma conjunta com o setor público, minimizando, assim, o sofrimento das vítimas.

As ações estruturais necessárias por causa do desastre tecnológico em toda a área afetada são avaliadas e providenciadas conforme a gravidade da situação. O setor de obras e infraestrutura do município atingido é acionado. Caso sejam necessários recursos extras, o Estado é o responsável por providenciá-los. A área de transporte também participa das operações no pós-desastre, fazendo o controle e a gestão do transporte público, do trânsito, do uso da frota e de serviços públicos. Como geralmente já há empresas contratadas pelo setor público para realizar essas funções, é importante que, para as definições do plano de

emergências, sejam discutidos os deveres e distribuição das tarefas, incluindo as que envolvem gastos e danos que possam ser causados pelos desastres tecnológicos. As ações estruturais de emergência também são de dever das empresas, como restabelecimento de energia elétrica, limpeza de vias, fornecimento de água e outras ações necessárias logo após a ocorrência do desastre.

No Quadro 29, apresenta a sintetização da análise das entrevistas e ressalta os elementos não observados em campo, mas considerados como importantes de serem realizados pelo tipo de central (indicados pelo asterisco).

Quadro 29 – Comparativo privado x público – operações

Áreas	Privado	Público
Operações		
Reconhecimento situacional	A notificação ocorre no monitoramento da instalação ou por acionamento do setor público; * Disponibilizar acesso às câmeras de monitoramento da área de risco para o setor público e demais informações/bases de dados necessárias;	Recebem denúncias por teleatendimento, encaminham equipes locais para vistoria local e utilizam equipamentos de monitoramento a distância;
Evacuação	Emite avisos na propriedade. Conduz evacuação da propriedade; * Emitir avisos nas áreas de risco;	Podem acionar avisos nas regiões afetadas; Podem conduzir evacuação das comunidades;
Busca e salvamento	Primeiros socorros na propriedade; * Disponibilizar equipes e equipamentos para áreas de risco;	Equipes de busca e salvamento especializadas;
Atendimento aos afetados	Atendimento aos moradores da propriedade e funcionários; * Disponibilizar atendimento aos moradores das áreas de risco;	Pode prestar atendimento aos afetados;
Coordenação de voluntários	* Implementar programa de treinamento de voluntários e cadastro de interessados;	Podem receber os voluntários e destiná-los para áreas de colaboração;
Ações estruturais pós-evento	Algumas podem requisitar que o responsável pelo desastre seja acionado judicialmente para assumir o dever e ressarcir o setor público dos danos provocados ou acionar instituições do setor público para reconstruir os danos do evento; * Definir previamente os deveres;	As instituições credenciadas são acionadas para providenciar limpeza urbana, obras e serviços de vias de transporte, segurança pública, telecomunicações, água e esgoto, energia elétrica, drenagem de águas, proteção aos animais e desmontagem de edificações;
Apoio às operações	* Disponibilizar equipes e equipamentos para apoio;	Provê apoio com abrigo, donativos, equipamentos, equipes;
Abrigos e donativos pelo tempo necessário	Disponibiliza conforme ordem judicial; * Disponibilizar para área de risco;	Algumas planejam estratégias para abertura de abrigos e distribuição de donativos;
Transporte	Providencia transporte para evacuação das áreas sob sua responsabilidade; * Providenciar transporte de emergência para área de risco.	Providencia sistemas de transporte público, trânsito, uso da frota de serviços públicos.

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: (*) Ações consideradas necessárias de serem realizadas pelo tipo de instituição.

7.4 Diferenças entre as centrais de operações do setor público: COPDC, CODC e COM

Este último bloco da tipologia apresenta as análises das ações realizadas e a proposta de ações necessárias para cada tipo de central de operações.

As centrais de operações do setor público visitadas se dividem quanto ao seu foco de atuação e quanto ao modelo de formação das instituições participantes. Assim, há as Centrais de Operações Públicas e Defesa Civil (COPDC), as Centrais de Operações da Defesa Civil (CODC) e as Centrais de Operações de Monitoramento (COM). A partir da análise das instituições, conclui-se que não há um padrão que determine a forma que a central de operações e emergências será implementada em um município tendo como base principal o seu tamanho populacional. Em municípios de pequeno porte, a implantação de COPDC tem a vantagem de permitir melhor distribuição de recursos entre as instituições, participando dessa unidade a Polícia, o Corpo de Bombeiros e instituições de prestação de serviços públicos. Em regiões com municípios de pequeno porte, as prefeituras podem se organizar em consórcios para compartilhar esforços e prestar o serviço com rateio de gastos e de responsabilidades. Isso foi observado nas centrais de operações regionais. Dessa forma, esta seção apresenta as características observadas em cada tipo de central visitada e as funções propostas para serem incrementadas. As ações propostas nas próximas seções podem promover uma melhoria da resiliência local, principalmente ao se implementarem as COPDC como principal ferramenta de resposta às emergências.

7.4.1 Infraestrutura: centrais de operações do setor público

Conforme relatado na seção sobre estrutura pública, as centrais de operações do setor público foram observadas em departamentos do governo compartilhados ou em áreas dedicadas. Não há um melhor formato de estrutura para as centrais, pois depende da quantidade de instituições participantes da instituição e da sua abrangência territorial de atuação. Como exemplo, o Centro de Monitoramento de Desastres Naturais (CEMADEN) está alocado dentro de um parque tecnológico com um prédio dedicado à função de monitoramento. A abrangência de monitoramento dos desastres da instituição é todo o território brasileiro. Foram observadas algumas COEs alocadas dentro de prédios públicos compartilhados e também em estruturas dedicadas. Não é possível estabelecer uma regra para o local de implementação. No entanto, é importante ressaltar a importância de aproximar os responsáveis pelas fases de preparação e

resposta das CODC e das COPDC, pois o modelo de integração permite que instituições diversas auxiliem no atendimento de emergências.

Em termos de organização das áreas, as COPDC buscam integrar as instituições participantes em uma grande sala de operações que permita a interação rápida entre as equipes, agrupadas por células funcionais. As salas situacionais são os locais em que os coordenadores das operações se reúnem para analisar o cenário e se comunicar com figuras políticas e tomadores de decisão por videoconferências. De forma específica, foi observado que essas instalações podem contar com áreas de teleatendimento integrado da Polícia, Corpo de Bombeiros, SAMU, Prefeitura e Defesa Civil. Nesse sistema, as chamadas são centralizadas em um canal de teleatendimento único e são triadas e encaminhadas para os responsáveis pelo tratamento da reclamação.

Em termos de equipamentos, a diferença está nos equipamentos de monitoramento que existem na COPDC (câmeras de segurança, dados de tráfego, localização de ônibus etc.) e na COM (pluviômetros, torre meteorológica). No caso da CODC, de forma geral, essas unidades acompanham os dados divulgados pela Central de Monitoramento, mas há exceções. Há unidades que também monitoram equipamentos meteorológicos e climáticos próprios, como o CEPDEC SP. Os equipamentos utilizados nas COPDC coletam dados locais (imagens de segurança, localização de ônibus, localização da frota, distribuição de energia elétrica etc.) e são utilizados para possibilitar a execução de serviços públicos (como limpeza de vias). As CODC acompanham comunicados da COM, que, por sua vez, coleta dados de equipamentos (como pluviômetros, torres meteorológicas) sobre as condições que podem desencadear desastres e divulgam as informações.

De forma geral, cada equipe trabalha de forma descentralizada, e, quando há um incidente ou uma situação que requeira a ação de outros setores, essas equipes se unem para analisar a situação. O Quadro 30 apresenta a sintetização da análise das entrevistas e ressalta os elementos não observados em campo, mas considerados como importantes de serem realizados pelo tipo de central (indicados pelo asterisco).

Quadro 30 – Comparativo centrais públicas – infraestrutura

Áreas	Operações Públicas e Defesa Civil (Público)	Defesa Civil (Público)	Funcional – Monitoramento (Público)
Infraestrutura			
Instalações	Instalações centralizadas, dedicadas ou compartilhadas com outros setores públicos;	Descentralizado; Prédios dedicados ou compartilhados com outros setores públicos;	Prédio dedicado ou compartilhado com outros setores públicos;
	* Sala de acompanhamento meteorológico e níveis de risco; Sala de teleatendimento integrado; Sala de situação com videoconferência;	Sala de acompanhamento meteorológico e níveis de risco; Sala de situação com videoconferência;	Sala de monitoramento; Sala de comunicação;
Local de funcionamento	* Permanente e temporário (estruturas autorrodantes);	Permanente e temporário (tenda, prédios públicos);	Permanente;
Equipamentos	Serviços Públicos; Comunicação; Veículos que roteiam sinal de internet ou rádio em raio de curto alcance; * Monitoramento de áreas vulneráveis.	Comunicação interna e com comunidade.	Coleta de dados climáticos de instrumentos como pluviômetros, torres meteorológicas etc.; Comunicação interna e com Defesa Civil Nacional.

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: (*) Ações consideradas necessárias de serem realizadas pelo tipo de instituição.

7.4.2 Coordenação: centrais de operações do setor público

Durante as visitas técnicas às COPDC, observou-se que se tratam de instalações que agrupam instituições de diversos setores de prestação de serviços públicos e que também podem ser requisitadas para atuar na resposta a emergências, como SAMU, Corpo de Bombeiros, Polícia Civil e Militar, Defesa Civil, CET, entre outras. Há ainda outras instituições, como as companhias de distribuição de energia elétrica, que são essenciais para desligar a rede a fim de evitar mortes por descarregamento elétrico na água, e o setor de limpeza urbana, que precisa remover resíduos e lixo de bueiros para o escoamento da água. Diversas instituições têm funções específicas que podem auxiliar na resposta aos desastres.

No início da ocorrência, o coordenador da sala de operações avalia o evento e indica a agência interna mais adequada para coordenar as operações durante a crise. Se a emergência for um desmoronamento de prédio, por exemplo, o Corpo de Bombeiros assume a coordenação de resgate com o apoio dos serviços das demais instituições: bloqueio do trânsito, segurança

pública, assistência social etc. Se a emergência for inundações, a Defesa Civil identifica a situação e pode imediatamente iniciar a evacuação do local. As demais instituições, por sua vez, realizam as funções de apoio requeridas para a situação.

A Defesa Civil pode participar de duas formas das atividades de resposta aos desastres: como integrante da COPDC ou por meio de acionamento da CODC. A proximidade entre as instituições governamentais possibilita maior agilidade no estabelecimento de parcerias e angariação de apoio às operações. Ressalta-se que as demais instituições não contribuem diretamente com o planejamento de ações de preparação para a resposta a desastres, mas, em sua iminência, auxiliam a Defesa Civil a operacionalizar a resposta. Os departamentos da Defesa Civil atuam exclusivamente na gestão de desastres e abordam o planejamento de ações em todas as etapas (mitigação, preparação, resposta e reconstrução), ativando a CODC para atuar na resposta aos desastres. Quando necessário, a CODC aciona departamentos externos com competências em gestão de desastres para auxiliar nas ações, principalmente depois que acontecem os desastres. Nesse momento, é requisitado o apoio de outras instituições, caso ainda não tenham sido acionadas. Por sua vez, as COM também são exclusivas. A operação é dedicada para analisar a situação de risco na fase de preparação e emitir alertas. A grande distância da CODC das demais entidades de apoio pode gerar demora na resposta ao evento. Para evitar essa demora, sugere-se que o papel de preparação e resposta aos desastres seja transferido para as COPDC.

Ao se implementar uma central de operações, há de se definir qual o espaço geográfico sob sua responsabilidade, para evitar a criação de centrais de operações diversas em um mesmo município. Em alguns municípios, observou-se que o governo investiu em várias estruturas físicas dedicadas à resposta aos desastres (em que há central de operações regional, central de operações municipal e defesa civil com central de operações integrada), o que pode gerar conflito de tomada de decisões quando o desastre acontece. Nessas situações, a coordenação da calamidade pública pode ocorrer em mais de uma central ao mesmo tempo, principalmente quando há central de operações regional (exemplo: CICCRR), central de operações municipal (exemplo: CICC) e central de defesa civil (exemplo: COMPDEC) no mesmo município. Nessas cidades, pode haver conflito entre os papéis das instituições em cada uma das centrais, uma vez que algumas delas contam com representantes das mesmas instituições de cooperação. A decisão sobre quem assume as operações pode ser tomada pelo Governador do Estado ou pelo prefeito. A prefeitura precisa tomar a decisão quando há uma COPDC e uma CODC no mesmo município.

A abrangência geográfica de atuação de cada instituição varia conforme a sua competência e participação na esfera governamental. Assim, os departamentos de defesa civil municipais implementam centrais de operações que atuam no próprio município. Assim que o evento ocorre, é necessária uma avaliação da região que foi afetada para definir quais municípios são responsáveis. Isso se dá porque os desastres não “respeitam” fronteiras. Alguns podem atingir mais de um município, exigindo que as prefeituras coordenem suas ações para enfrentá-los. As centrais regionais são um ambiente de integração, em que as prefeituras de áreas urbanas conurbadas podem discutir e tomar decisões. Situação semelhante ocorre com as centrais de operações estaduais. Quando há algum evento de grande porte que atinge diversos estados, as medidas precisam ser avaliadas e tomadas de forma conjunta. Na pandemia do coronavírus (COVID-19), por exemplo, no Brasil, muitos estados e municípios determinaram o fechamento de fronteiras terrestres e aéreas para reduzir a disseminação do vírus pelo país. Nesse sentido, ao implementar a central de operações e emergências, há de se avaliar quais as regiões podem ser atendidas pelo monitoramento e coordenação de operações de resposta pela unidade. Uma unidade regional pode ser implementada por um grupo de municípios que se organizem para ratear custos e disponibilizar equipes, recursos financeiros, estrutura física e outros recursos. O consórcio pode ser uma saída para esses municípios de pequeno porte.

Nas COPDC há diversas instituições trabalhando em sistema de escala. As instituições privadas prestadoras de serviços públicos, como companhias de distribuição de energia elétrica, gás e água, atuam na central em alguns dias específicos da semana e são acionadas quando necessário. As instituições de segurança pública, como as polícias Civil e Militar e o Corpo de Bombeiros, atuam em plantões de 24 horas diárias. Já a Defesa Civil atua em horário comercial, mas há profissionais em plantão residencial que podem acionar a CODC em caso de emergência. Nas CODC, também há variação nas escalas de trabalho. Algumas equipes atuam em plantões que podem ser realizados no estabelecimento ou em residência e trabalham em horário comercial na instalação. Nas COM, a dedicação é de 24 horas diárias com equipes em escala no estabelecimento. Nesse caso, o plantão em residência não permite que os especialistas tenham acesso a todos os equipamentos de monitoramento necessários ao trabalho.

De forma geral, a carreira em Defesa Civil nas centrais analisadas é inexistente, com exceção de um município, Angra dos Reis, que conta com funcionários civis de nível médio concursados. Nas demais instituições, os funcionários podem ser oficiais oriundos do Corpo de Bombeiros ou Polícia Militar, civis cedidos por outros departamentos ou especialistas comissionados contratados temporariamente. No entanto, essa composição pode ser alterada a cada mudança de governo, afetando a aprendizagem institucional e a continuidade dos projetos.

Nas COPDC, os funcionários também são cedidos por instituições diferentes, contratados de acordo com a carreira de cada instituição, pública ou privada.

Já nas centrais de Monitoramento, há plano de carreira para pesquisadores e especialistas em gestão de desastres (meteorologista, geógrafo, hidrólogo etc.), permitindo estudos complexos e aprofundados sobre desastres e análises de riscos. No entanto, as informações sobre os riscos e os avisos emitidos nem sempre são compreendidos pelas defesas civis, principalmente quando os operadores não são especialistas em desastres e não contam com formação mínima para analisar seu impacto na localidade. O CEMADEN é uma instituição que conta com especialistas em gestão de desastres, com formações que abrangem administradores, meteorologistas, geólogos, geógrafos, engenheiros e pesquisadores especialistas em desastres. Esse é o modelo que mais contribuiria para a resiliência a desastres nos municípios brasileiros. A falta de uma carreira em defesa civil foi um dos pontos amplamente criticados pelos entrevistados dos locais visitados, uma vez que as responsabilidades assumidas nem sempre condizem com os cargos dos funcionários. Muitos funcionários são selecionados com base na análise curricular e formação complementar, mas não se trata de um padrão.

Quanto aos treinamentos, as três instituições têm competências distintas. A central de Defesa Civil atua em todo o ciclo do desastre, oferecendo capacitação à sociedade em geral desde a fase de prevenção até a resposta. No caso das COPDC, as fases de preparação e de resposta são as mais discutidas, portanto seria interessante implementar simulados de mesa para simular a execução do plano de emergências de cada uma das instituições de forma integrada e colaborativa. Atualmente, os treinamentos são feitos em cada uma das instituições dessas centrais. Por fim, a COM disponibiliza materiais de divulgação para capacitar a sociedade e agentes de defesa civil. Em algumas instituições, já existem treinamentos intersetoriais com simulação de emergências que permitem a integração de instituições e departamentos diversos envolvidos na gestão do desastre, como departamentos do Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Assistência Social, Polícia Civil e Militar, Executivo (Prefeito/Governador), Centrais de Monitoramento e Alertas, Comunicação, Agentes da Comunidade, Empresas e outros *stakeholders*.

Algumas das CODC já desenvolvem planos de emergências em parcerias de longo prazo com instituições externas, como Corpo de Bombeiros, polícia, assistência social, obras e serviços, empresas, comunidade e outros *stakeholders*. Além disso, algumas entidades essenciais não participam desses planos, como as de distribuição de energia elétrica, água e gás. A participação das COPDC no desenvolvimento desses planos permitiria a integração de um maior número de instituições na preparação para os desastres. Atualmente, essa central recebe

a demanda por meio de um dos representantes da Defesa Civil durante a fase de resposta, mas ainda não contribui no desenvolvimento em si. O Quadro 31 apresenta a sintetização da análise das entrevistas e ressalta os elementos não observados em campo, mas considerados importantes para o tipo de central:

Quadro 31 – Comparativo centrais públicas – coordenação

Áreas	Operações Públicas e Defesa Civil (Público)	Defesa Civil (Público)	Funcional – Monitoramento (Público)
Coordenação da central			
Gestão do desastre e atividades	Polícia Civil, Polícia Militar, Defesa Civil (alguns), Corpo de Bombeiros, Executivo (Gabinete do Governador ou Prefeitura), Companhia de Tráfego e Transporte, SAMU, Distribuição de água, companhia de energia elétrica, Companhia de Transporte Público, Limpeza Pública; * Defesa Civil; * Monitoramento; * Descentralizado;	Defesa Civil;	Monitoramento climático;
Forma de participação	Preparação e resposta ao evento; * Monitoramento;	Mitigação, preparação, resposta e reconstrução; Monitoramento (alguns); * Mitigação e reconstrução; * Apoio para preparação, resposta e monitoramento;	Monitoramento e resposta;
Abrangência geográfica	Determinado conforme a administração territorial designada; Pode haver centrais municipais e regionais implantadas no mesmo município; * Consórcios de municípios de monitoramento e resposta;	Todo o território dos municípios e estados; Pode haver central de defesa civil no mesmo município que as centrais de operações públicas;	Todo o território dos municípios e estados;
Horário de funcionamento	Equipes em horário comercial, horário reduzido, plantão no estabelecimento ou em residência;	Equipes em horário comercial, plantão no estabelecimento ou em residência;	Equipes em escala para plantão de 24 horas diárias no estabelecimento;
Equipe	Servidores públicos, carreira militar, terceirizados; * Especialistas com carreira em gestão de desastres;	Defesa Civil (Corpo de Bombeiros ou servidores da prefeitura); * Especialistas com carreira em gestão de desastres;	Especialistas com carreira em gestão de desastres;
Treinamento	Participa como instituição parceira de simulados e aciona instituições integrantes da central para prestar apoio; Cada instituição promove treinamentos individuais; * Treinamento e capacitação integrados para atuar em situações de emergência, incluindo simulados de mesa e simulados em campo.	Coordena simulados de evacuação com comunidades e de ativação de instituições parceiras; Promove capacitação interna e externa sobre defesa civil.	Promove capacitação interna e externa sobre gestão de riscos e níveis de alerta.

Fonte: elaborado pela autora (2020).

7.4.2.1 Monitoramento: centrais de operações do setor público

As COPDC fazem o monitoramento da segurança pública, do trânsito e execução de funções da cidade. Para tanto, têm acesso às imagens das câmeras espalhadas pela cidade e aos rastreadores de ônibus, assim como consultam aplicativos de trânsito, a mídia e a previsão de chuvas, uma vez que podem afetar o trânsito. Por sua vez, as COM analisam não só dados de pluviômetros, torres meteorológicas e de banco de dados históricos como também indicadores de vulnerabilidade das regiões em que há instituições (universidades, COMDECs etc.) com as quais se têm parceria para avaliar o nível de risco e, na sequência, emitir avisos para as unidades locais tomarem providências e se prepararem para o evento. Ao obterem os avisos, as CODC ativam os protocolos de preparação para a emergência, comunicando as comunidades e os agentes responsáveis – em algumas unidades, há monitoramento meteorológico, mas são exceções. As COPDC também podem contribuir para o monitoramento de construções em áreas de risco instalando câmeras em áreas suspeitas ou fazendo o monitoramento com sobrevoos de drones para identificar ocupações irregulares em áreas de risco. Apesar de citado na legislação como elemento que precisa ser monitorado pelo Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, em nenhuma das centrais foram observadas equipes de monitoramento de riscos biológicos e químicos. É importante que esses tipos de risco sejam monitorados, para que as consequências dos desastres provocados por eles sejam mitigadas.

Um dos principais papéis da central de Defesa Civil é o mapeamento de áreas de risco, atividade das fases de mitigação e de preparação para os desastres que exige recursos financeiros, técnicos e tecnológicos. Sua realização depende da alocação de recursos governamentais e parcerias entre municípios, estados e União. As entidades visitadas relataram que os projetos precisam ser constantemente atualizados em virtude de mudanças nas características geológicas causadas por desmatamentos e construções em áreas impróprias, como ribeirinhas e morros com instabilidade geológica. As condições sociais precárias e a elevada urbanização têm provocado essas ocupações irregulares de comunidades em áreas de risco. Nesse contexto de constantes mudanças, os sobrevoos sugeridos para monitorar ocupações em áreas de risco facilitariam também a atualização dos mapeamentos, sendo esse mais um motivo de indicação de agregação da participação na função de mapeamento às COPDC. Identificar a população em áreas de risco vai além de estimar a quantidade de habitantes nessas áreas. Precisa ter o objetivo de cadastrar as famílias e entender quais as restrições que elas enfrentam em momentos de emergência, quando, por exemplo, uma

evacuação é necessária. Pessoas com deficiências físicas, idosos e crianças têm dificuldades durante a fuga e cabe às equipes locais contribuir para a proteção dessas famílias com a realização das ações indicadas (cadastrar famílias, emitir alertas, coordenar evacuações etc.). Durante as visitas técnicas, algumas centrais indicaram a possibilidade de levantar esses dados com as UBSs (Unidades Básicas de Saúde). No entanto, também criticaram a forma de atualização do modelo, que não permitia extrair a informação real. Isso se deve à falta de agentes de organização escolar e à queda na qualidade do serviço que ocorreu há alguns anos. Conforme se observa, o monitoramento é fundamental para a resposta às emergências e pode ser assumido pelas COPDC.

O Quadro 32 apresenta a sintetização da análise das entrevistas e ressalta os elementos não observados em campo, mas considerados como importantes de serem realizados pelo tipo de central (indicados pelo asterisco).

Quadro 32 – Comparativo centrais públicas – monitoramento

Áreas	Operações Públicas e Defesa Civil (Público)	Defesa Civil (Público)	Funcional – Monitoramento (Público)
Monitoramento			
Análise de riscos	Cada agência desenvolve análise de riscos descentralizada; * Desenvolver análise de riscos integrada entre as instituições; * Desenvolver e manter histórico detalhado de desastres;	Análise de riscos de regiões vulneráveis em todo o território administrativo com o apoio da central de Monitoramento; * Desenvolver e manter histórico detalhado de desastres;	Modelos gerais de cenários de desastres de acordo com o nível de chuvas; Análise de impacto das chuvas em algumas das regiões vulneráveis com instituições parceiras; * Histórico geral de desastres;
Mapeamento de áreas de risco	* Utilizar mapeamento de riscos para análise de riscos e decisões sobre monitoramento;	Coordena o mapeamento de áreas de risco ou utiliza os desenvolvidos por instituições externas (federal, estadual ou municipal);	Utiliza os mapeamentos para analisar e desenvolver modelos de análise de riscos;
Monitoramento	Câmeras de segurança, mídia, meteorologia, denúncias da população; * Ocupações irregulares; * Disponibilidade dos sistemas de comunicação;	Meteorologia, avisos de riscos, mídia, denúncias;	Meteorologia, pluviômetros, torres meteorológicas, indicadores de risco; * Monitoramento de riscos biológico e químico;
Base de dados	* Apoiar levantamento populacional em áreas de risco.	Levantamento populacional com base em visita, georreferenciamento e parcerias com UBSs.	* Utilizar dados populacionais para analisar potencial de vulnerabilidade.
Comunicação	Emite alertas e alarmes para a comunidade	Emite alertas e alarmes para a comunidade	Emite alertas e alarmes para instituições de contato com a comunidade

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: (*) Ações consideradas necessárias de serem realizadas pelo tipo de instituição.

7.4.3 Operações: centrais de operações do setor público

Conforme relatado nas seções comparativas, as operações determinam as ações realizadas após a ocorrência dos desastres, e cada tipo de instituição tem uma série de deveres a assumir. As instituições públicas, de forma geral, precisam realizar ações para atender às vítimas dos desastres e minimizar seu sofrimento. A forma como essas responsabilidades são distribuídas entre a COM, a COPDC e a CODC é a seguir indicada, assim como as sugestões para de atribuições considerando uma melhoria na qualidade do atendimento aos afetados.

A primeira ação que deve ser realizada após um desastre é identificar a situação de risco na iminência da ocorrência do desastre ou fazer o reconhecimento situacional da gravidade da situação, caso o desastre já tenha acontecido. Isso pode ser iniciado pela COM, por alguma agência participante da COPDC ou pela CODC. A COM averigua os resultados obtidos por equipamentos instalados no local e as notícias divulgadas pela mídia relacionadas a inundações e deslizamentos, assim como notícias sobre o nível de inundações e a ocorrência de deslizamentos. Algumas instituições abrem canais de comunicação com a comunidade por redes sociais, pelas quais a população pode enviar fotos e informações sobre a real situação. Esses dados são processados e geram a base histórica. Embora nem todas as instituições atuem dessa forma, as redes sociais são uma importante ferramenta. Ao reconhecer a situação de emergência, emite avisos para o CENAD, que, por sua vez, direciona os comunicados para as CODC. As COPDC entram nesse fluxo de trabalho quando são comunicadas pelos representantes da central de Defesa Civil alocados na unidade, no entanto não há processos estabelecidos.

Nas COPDC, as notificações sobre as emergências podem ser recebidas pelas instituições parceiras da central por denúncias de chamadas via teleatendimento ou via identificação da situação pelo monitoramento de segurança da Polícia Militar, Corpo de Bombeiros ou outras instituições. Ao receberem o aviso, podem ativar protocolos das equipes de Defesa Civil, como emitir alarmes e alertas para as comunidades, e acionar equipes do Corpo de Bombeiros para fazer o resgate das vítimas e equipes para fazer o reconhecimento da situação. Cada uma das instituições da COPDC tem recursos próprios e metodologias específicas para analisar a situação e identificar falhas operacionais na prestação de serviços, como a verificação de queda de energia elétrica, desligamento de sinais de trânsito e problemas de tráfego. O reconhecimento de gravidade pode requerer o uso de equipamentos diversos, como helicópteros e drones, o acesso a imagens da região e o envio de profissionais ao local da emergência. Apesar de as COPDC contarem com representantes da Defesa Civil, não há na central os tomadores de decisões em defesa civil, que ficam alocados nas CODC. O coordenador da CODC, mesmo sendo comunicado da situação, não tem todas as informações

disponíveis para tomar as decisões. Assim, ele precisa se deslocar para a COPDC para obter melhores informações e tomar decisões ou convocar as equipes para que tomem seus lugares na mesa de situações da CODC, coordenando a operação dessa localização.

As CODC, assim como as COPDC, contam com canais de denúncia, monitoram notícias e recebem os avisos da COM que permitem o reconhecimento situacional. Para o reconhecimento de gravidade, as equipes também são enviadas ao local ou é realizado contato com representantes da COMPDEC da região (caso a central não esteja instalada no município). Essas ações dependem do que foi determinado no plano de emergências e envolvem, além das ações de resgate, que dependem de parcerias e pedido de acionamento do Corpo de Bombeiros e do SAMU, também de ações de atendimento assistencial aos afetados (donativos, abrigos etc.), coordenação de voluntários e requisição de apoio aos departamentos de obras e serviços da prefeitura ou do Governo do Estado. Considerando que há diversas instituições receptoras de denúncias nas COPDC, há maior rapidez no recebimento de informações e de dados para a construção de um quadro analítico situacional. Dessa forma, faz sentido que essa função seja realizada por essa instituição e que os especialistas da Defesa Civil façam parte da equipe para coordenar a construção desse quadro analítico.

Quanto à evacuação de áreas, o contato direto das unidades municipais com as comunidades permite a preparação para evacuações imediatas, sem ser obrigatória a participação da Defesa Civil durante a resposta. A evacuação das áreas de risco pode ser iniciada pela própria comunidade residente ao perceber o risco iminente ou pode ser acionada pelas COPDC, CODC ou EGR. Durante as entrevistas, verificou-se que a agência responsável por emitir o alerta de evacuação é inicialmente o município. Caso a Defesa Civil do município tenha dificuldades em emitir esse alerta, deve avisar a unidade estadual para que esta realize a emissão do aviso. Como nem sempre os municípios contam com equipes de monitoramento, é possível que os afetados não recebam essa informação a tempo de evacuarem a área com segurança. Nesse contexto, sugere-se que a emissão de avisos de evacuação para as comunidades ocorra de locais em que exista o monitoramento 24 horas, ou seja, das COPDC.

Com relação aos transportes, as COPDC gerenciam o sistema de transporte, inclusive com rastreamento da frota e comunicação via mensagem por aplicativos aos motoristas dos ônibus. Essas informações são utilizadas pelas instituições para tomar decisões sobre o fechamento de vias em casos de alagamentos e outros eventos. As COPDC se dedicam à organização de funções públicas da cidade (ações como distribuição de energia elétrica, água, gás, limpeza urbana etc.) e, logo após o desastre, podem coordenar algumas iniciativas, como limpeza urbana, obras e serviços para liberação de vias de transporte, acionamento de equipes

para manter a segurança pública, restabelecimento do serviço de telecomunicações, abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica, manutenção do sistema de esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, proteção aos animais e desmontagens de edificações e patrimônio. Quando o município não é dotado de representantes dessas áreas, a Defesa Civil aciona a prefeitura local ou o Governo do Estado para auxiliar na liberação de recursos e destinação de esforços para resolver a situação. Como nas COPDC grande parte das instituições de prestação de serviços públicos já está alocada na central, presume-se que essas iniciativas são mais ágeis do que quando são requisitados pela CODC, uma vez que os agentes são acionados imediatamente após a tragédia. Esse sistema poderia incorporar mais uma função, a de direcionar transporte para levar os desabrigados aos abrigos e também para garantir a evacuação de áreas de risco distantes.

A forma de comunicação entre os integrantes também deve ser avaliada. Algumas instituições utilizam plataformas de redes sociais e ferramentas disponibilizadas *on-line* para conexão de pessoas são implementadas. Sugere-se definir quais informações devem ser compartilhadas continuamente. O protocolo de comunicação precisa definir a frequência de compartilhamento dessas informações e a ferramenta a ser utilizada. Há também diretrizes de divulgação de informações ao público, geralmente realizada pela Defesa Civil ou Operações Públicas e Defesa Civil.

Por fim, apesar de algumas das COPDC receberem informações via teleatendimento centralizado, isso não é um padrão estabelecido. A maioria recebe as informações de forma descentralizada, apesar de estarem dentro do mesmo prédio. Algumas centrais de recebimento de denúncias integram algumas áreas de segurança pública (Corpo de Bombeiros e Polícia Militar), no entanto não recebem os chamados das demais, como denúncias destinadas à Defesa Civil e Prefeitura. Mesmo que os números de contato sejam diferentes, as centrais e os locais de teleatendimento podem ser mais eficientes se estiverem no mesmo espaço físico. O fluxo de informações seria receber os chamados em uma central de atendimento centralizada e encaminhá-los para a central de operações, que gerenciaria as possíveis emergências.

O Quadro 33 apresenta a sintetização da análise das entrevistas e ressalta os elementos não observados em campo, mas considerados como importantes de serem realizados pelo tipo de central (indicados pelo asterisco).

Quadro 33 – Comparativo centrais públicas – operações

Áreas	Operações Públicas e Defesa Civil (Público)	Defesa Civil (Público)	Funcional – Monitoramento (Público)
Operações	Principal	Apoio	Apoio

Áreas	Operações Públicas e Defesa Civil (Público)	Defesa Civil (Público)	Funcional – Monitoramento (Público)
Reconhecimento situacional	Agentes são enviados ao local do evento para avaliar a situação;	Agentes são enviados ao local do evento para avaliar a situação;	Verifica equipamentos de monitoramento;
	Imagens do local, drones e helicópteros podem ser utilizados para avaliar a situação e acompanhamento de notícias;	Acompanhamento de notícias;	Acompanhamento de notícias;
	Canais de denúncia de todas as instituições participantes (Corpo de Bombeiros, polícia civil e militar, prefeitura e defesa civil); * Coordena o desenho do quadro situacional;	Canais de denúncia da defesa civil;	* Abrir canais de comunicação da população;
Evacuação	Aciona avisos (raro); Aciona avisos (padrão);	Aciona aviso; * Não aciona alarmes;	
	* Coordena equipes para conduzir a evacuação no local do risco iminente;	Conduz a evacuação no local do risco iminente; * Apoia a evacuação;	
Busca e salvamento	A equipe alocada na central se autoaciona (Corpo de Bombeiros);	Aciona equipe externa (Corpo de Bombeiros); * Transfere a responsabilidade;	
Atendimento aos afetados	* Alocação nos postos temporários; * Acionar equipes de assistência social;	Fornece abrigos, donativos, atendimento médico e psicológico aos afetados;	
Coordenação de voluntários	* Coordenar distribuição de voluntários para resposta imediata;	Recebem os voluntários e os destinam para áreas que precisam de apoio, como triagem e distribuição de donativos, atendimento psicológico e médico etc.;	
Ações estruturais pós-evento	Os agentes responsáveis por limpeza urbana, fornecimento de energia elétrica, abastecimento de água, controle de tráfego em rodovias, trânsito e outras funções públicas são autoacionados, pois estão dentro da central de operações;	Aciona a prefeitura do município ou Governo do Estado para realizar as ações;	
Comunicação	* Coordena cadeia de comunicações na preparação e resposta;		
Abrigos e donativos pelo tempo necessário	* Acionar equipes de assistência social;	Planeja abrigos e donativos no pré-desastre e aciona os abrigos após o desastre;	
Transporte	Monitora sistemas de transporte público e trânsito; * Coordena transporte para deslocar afetados para abrigos.	Coordena a distribuição da frota da unidade para os trabalhos de campo.	

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Legenda: (*) Ações consideradas necessárias de serem realizadas pelo tipo de instituição.

Conforme se observa, a tipologia apresenta as características observadas nas instituições brasileiras durante as visitas de campo, o que permite que os resultados possam ser utilizados como um quadro norteador para que outras instituições observem práticas existentes em

entidades similares e avaliem a possibilidade de aplicabilidade de algumas funções. Por outro lado, considerando a legislação brasileira, dado que as leis definem as obrigações das instituições e dos servidores públicos, os resultados desta tese podem ser utilizados como balizadores de funções mínimas a serem exercidas pelas centrais de operações existentes ou em implementação, ou seja, órgãos do poder público, como a Defesa Civil, podem analisar esses resultados e sugerir alterações na legislação relacionada a desastres, acrescentando funções a cada tipo de instituição que impactam na qualidade do atendimento aos afetados por desastres.

7.5 Discussão sobre as contribuições desta tese

Inicialmente, a análise da literatura sobre COEs revelou os esforços da comunidade acadêmica em apresentar propostas de melhoria nos serviços e na gestão de operações das instituições. De forma geral, os estudos apresentam modelos para desenvolvimento de ferramentas computacionais de apoio à gestão e para controle do monitoramento de riscos e de eventos regulares (tráfego urbano, meteorologia etc.), discutem a eficiência de treinamentos e tratam das dificuldades e importância do fluxo de comunicação e das ações operacionais que precisam ser consideradas na coordenação. Somente um dos estudos (NOVEMBER; CRÉTON-CAZANAVE, 2016) comparou características gerais de instituições diferentes. Cinco instituições foram comparadas quanto à função assumida (segurança de tráfego, coordenação humanitária, tráfego aéreo, previsão do tempo e produção e distribuição de energia), à abrangência territorial de atuação (local, global, regional, nacional), ao horário de operação, aos tipos de sistemas de controle a distância (câmeras, rastreamento de voos, sistemas e alarmes), à quantidade de trabalhadores e à possibilidade de *feedback* dos usuários. Os demais estudos utilizaram como metodologias de pesquisa estudos de caso, entrevistas, questionários e estudos teóricos, que permitiram uma análise das características dos COEs, mas de forma genérica. Os estudos não possibilitaram uma compreensão detalhada das funções que precisam ser realizadas pelas instituições para atendimento humanitário e também as diferenciações entre cada um dos tipos de COEs existentes na literatura.

Assim, a primeira contribuição desta tese foi a apresentação de uma referência para análise de modelos de gestão de resposta a desastres para o Brasil, pois utiliza legislação brasileira. Os resultados obtidos demonstraram que as instituições se organizam em tipos de centrais da seguinte forma: Central de Operações Públicas e Defesa Civil (COPDC), Central de Operações de Defesa Civil (CODC), Central de Operações de Monitoramento (COM), Central de Operações de Empresa Geradora de Riscos (COEGR) e Central de Operações Temporária (COT). Esses cinco tipos de instituições permitem que a gestão da resposta aos desastres seja alinhada com a demanda do país.

A segunda contribuição foi o detalhamento das funções realizadas e das que podem ser realizadas (foram sugeridas neste trabalho) por cada tipo de central, cobrindo áreas importantes de atuação da gestão de resposta aos desastres, o que permitiu sua caracterização precisa pela tipologia gerada. A análise dos estudos permitiu deduzir os tipos de COEs relatados na literatura, a abrangência geográfica e as funções dessas instituições:

- Global: essas instituições são citadas por November e Créton-Cazanave (2016) e Bjerger et al. (2016) e se referem às COEs que visam dar suporte e atender a desastres em qualquer lugar do mundo;
- Virtual: essas instituições são citadas por Bjerger et al. (2016) e Prasanna e Huggins (2016) e, embora se denominem de Centro de Operações e Emergência Virtual, não funcionam como centrais de coordenação, mas como ferramentas de apoio técnico de sistemas de informações;
- Nacional: essas instituições são citadas por Kapucu (2012) e Kaynak e Tuğer (2014) e se referem às instituições que atuam em todo o território nacional, não necessariamente como agentes coordenadores, mas como colaboradores das instituições locais;
- Regional: essas instituições são citadas por Nascimento, Vivacqua e Borges (2016), Romanowski et al. (2015), Kaynak e Tuğer (2014), Kapucu (2012), Sinclair et al. (2012), Sommer e Njå (2012) e Clark, Hooper e Gibbs (2011) e se referem a entidades que atuam com coordenação de operações em determinadas regiões;
- Local: essas instituições são citadas por Duffa et al. (2016), Motta et al. (2014), Ryan (2013), Clark, Hooper e Gibbs (2011) e Militello et al. (2007) e se referem a instituições que monitoram riscos no município;
- Institucional: essas instituições são citadas por Tseng et al. (2007) e visam gerenciar atividades de um estabelecimento, como universidades, empresas etc.;
- Operações Públicas: essas instituições são citadas por November e Créton-Cazanave (2016) e Crisis (2007) e visam coordenar funções públicas de uma área, como distribuição de energia elétrica ou trânsito;
- Funcional: essas instituições são citadas por Sommer e Njå (2012) e Ryan (2013) e se referem a entidades que atuam ao serem alertadas sobre incidentes de tipos específicos.

No Brasil, foram identificadas instituições que agregam algumas dessas funções e contam com abrangência territorial de atuação diversas, como o CO-Rio, que atua no

monitoramento de funções públicas de segurança e na emissão de alertas de evacuação para as comunidades; o CICC-RJ, que exerce as mesmas funções do CO-Rio (com relação a desastres e segurança), mas não emite alertas diretamente para as comunidades; o CEMADEN, que é uma instituição que atua com abrangência nacional no monitoramento meteorológico e de níveis de risco (função monitoramento), portanto não é possível concluir que a abrangência territorial é uma das características que diferencia os tipos de centrais de operações no Brasil. Para compreender os tipos de COEs responsáveis por atuarem em emergências no país, foram entrevistadas e visitadas 16 instituições, localizadas nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Santa Catarina. A análise das funções desempenhadas e características das instituições identificou a existência dos seguintes tipos de instituições: Operações Públicas e Defesa Civil, Defesa Civil, Monitoramento, Empresa Geradora de Risco e Temporária. Há, no Brasil, instituições que atuam especificamente em operações públicas, as chamadas cidades inteligentes, que não integraram este estudo por não atuarem no gerenciamento de desastres. Há ainda instituições, como o Corpo de Bombeiros, a Polícia Militar, a Polícia Civil, que atuam de forma individualizada e desempenham funções específicas, como resgate e segurança pública. Essa é uma das principais restrições do estudo, pois não foi possível realizar visitas técnicas a todos os tipos de instituições por causa de limitações orçamentárias. No entanto, as COPDC se mostraram eficientes em seu formato de agrupar no mesmo local as diversas instituições.

Quanto à abrangência, a análise das instituições não verificou grandes diferenças de atribuições entre instituições locais e regionais que justificassem a instalação de dois tipos de COEs em um mesmo município, como uma instituição local e outra regional. Em cidades que contam com os dois tipos de instituições, foi possível observar redundância de funções. Inclusive, a decisão sobre quem assumirá as operações acaba sendo uma decisão política e não direcionada para as funções. Assim, uma das principais críticas ao modelo atual está na subutilização das COPDC em termos de abrangência territorial, principalmente para as unidades que atualmente são regionais e que não monitoram eventos em cidades vizinhas e de pequeno porte. Principalmente para os municípios de pequeno porte, é importante que o serviço de monitoramento de desastres seja realizado por centrais regionais, sem a necessidade de se instalar centrais municipais que requerem recursos elevados para sua implementação, quase sempre indisponíveis nas pequenas cidades. Não foram observadas na literatura discussões sobre a instalação de COEs temporárias. Esse tipo merece destaque por ser uma estrutura que atua próximo ao local atingido e agrupar instituições com diversos escopos na linha de frente. As instituições regionais, apesar de serem implementadas pelo estado, monitoram algumas

idades mais próximas da instalação e podem enviar apoio às cidades distantes quando solicitado por elas. Assim, os tipos de COEs apresentados na tipologia foram:

- Central de Operações Públicas e Defesa Civil: atua com abrangência local ou regional e agrupa instituições diversas, que têm funções de controle, prestação de serviços públicos (segurança, distribuição de energia, abastecimento de água, podas, etc.) e gestão da preparação e resposta a desastres;
- Central de Operações de Defesa Civil: atua com abrangência local ou regional, com funções do ciclo completo do desastre (mitigação, preparação, resposta e reconstrução), mas este trabalho sugere que as funções de preparação e resposta sejam atribuídas à COE de Operações Públicas e Defesa Civil;
- Central de Operações de Monitoramento: atua com abrangência local ou regional, mas este trabalho sugere que sua atuação seja por regiões, tendo em vista que os tipos de desastres que acometem o país incidem geralmente sobre regiões, não municípios;
- Central de Operações de Empresa Geradora de Riscos: atua localmente na propriedade da empresa e em raios de proximidade, mas sugere-se que sejam criadas associações de empresas geradoras do mesmo risco e que sejam alocadas na COE Operações Públicas e Defesa Civil;
- Central de Operações Temporária: atuam no local do desastre e sugere-se que sua implementação seja realizada em conjunto pelas COPDC e COEGR.

A literatura não apresentou as funções de cada tipo de centrais de operações no mundo. Assim, a tipologia proposta nesta tese para as instituições brasileiras destaca ambientes integrados para gestão de desastres, indicando as funções principais que são realizadas por essas instituições e o que precisaria ainda ser realizado para melhorar a gestão de desastres. Além da categorização, foi apresentada a comparação entre cada tipo de central e realizada a análise crítica de aplicabilidade de novas funções sugeridas para cada um dos tipos de entidades, incluindo a necessidade de cooperação entre elas e de responsabilização por funções específicas. Essas novas funções foram sugeridas com base na análise feita e percepção adquirida durante o desenvolvimento desta tese, nas etapas de coleta documental de dados e nas visitas técnicas e entrevistas aplicadas.

As contribuições para a literatura relacionada aos elementos caracterizadores das centrais foram apresentadas na seção 6, quando a análise da coleta de dados das entrevistas e das visitas técnicas apontou elementos (ações) presentes na prática das COEs que não haviam sido pontuados no referencial teórico como ações dessas entidades. De forma geral, os

elementos diferenciadores foram tipo de instalação (permanente e temporária), funcionalidade (operações públicas e defesa civil, defesa civil, monitoramento, produção), modelo de coordenação (descentralizada e centralizada), tipo de evento (normal, desastre natural ou desastre tecnológico) e abrangência territorial (municipal, regional, nacional e local). Além disso, de forma específica, alguns elementos extraídos da coleta de campo não foram observados na literatura. No eixo informações, assim como as prioridades de ações mudam conforme a fase do desastre, as informações compartilhadas entre as equipes também seguem ordem de prioridades que precisam ser consideradas no plano de comunicações. Apesar de Ludwig et al. (2017) sugerir o uso de tecnologias, como aplicativos, SMS, telefone e redes sociais para as etapas de pré e pós-desastre, essas tecnologias podem ser utilizadas em todas as fases dos desastres com o objetivo de orientar a população e permitir o monitoramento de dados, como monitoramento dos níveis dos rios e de riscos locais, como ocorre no Brasil em *sites* e plataformas (AlertaBlu, *site* de COEs de monitoramento). Romanowski et al. (2015) sugerem o desenvolvimento de sistemas de informações que cruzem dados locais históricos sobre os desastres e dados atuais sobre a ocorrência e cenários de impacto que permitam a análise do sistema, indicando possíveis planos de ação para responder à situação. A análise da literatura permitiu observar que não há uma ferramenta que possibilite a efetiva coordenação de operações por meio de plataforma *on-line*. A literatura indica a implantação de tecnologia da informação como forma de apoio à tomada de decisões. No caso do Brasil, cada COE conta com mecanismos próprios para criar bases de informações sobre os desastres. Podem ser planilhas construídas no Excel ou o S2ID da Defesa Civil, em que as centrais e as unidades de Defesa Civil geralmente incluem informações quando há a necessidade de requisição de transferência de recursos do estado ou União para os municípios. Assim, as informações sobre os desastres locais dificilmente são registradas e computadas no sistema nacional. Sobre os sistemas de informações observados, pode-se comentar que:

- O controle de utilização dos recursos disponíveis pelas entidades permite que a sua distribuição seja efetiva e, inclusive, compartilhada entre as instituições, tendo em vista as limitações do setor público.
- O recebimento de denúncias e chamados pode auxiliar na análise situacional, assim como as declarações de sobreviventes contribuem para estabelecer estratégias operacionais de busca e salvamento de desaparecidos.
- Em termos de compartilhamento de informações, a base de localização de abrigos é uma informação que precisa ser fornecida previamente às populações pelas entidades.

O referencial teórico discutiu a importância de ter bases de dados nas áreas vulneráveis a desastres (Duffa et al., 2016; NOVEMBER; CRÉTON-CAZANAVE, 2016; PEREIRA, 2016; MOTTA et al., 2014). No entanto, nem sempre as instituições brasileiras locais contam com essas informações, pois o mapeamento das áreas de risco não é uma das atribuições das COEs, mas da Defesa Civil em projetos que são realizados em longo prazo. Cabe ainda ressaltar que, apesar de em alguns municípios haver o mapeamento de áreas de risco, eles nem sempre estão atualizados, principalmente em regiões com alta mudança populacional e falta de controle e fiscalização de obras em áreas irregulares. Assim, é interessante que as COEs desenvolvam ferramentas inteligentes para realizar o mapeamento das áreas de risco e de monitoramento. Foram apresentados modelos para desenvolvimento de ferramentas informatizadas para apoiar a gestão (BJERGE et al., 2016; NASCIMENTO; VIVACQUA; BORGES, 2016; PRASANNA; HUGGINS, 2016; ROMANOWSKI et al., 2015; LUDWIG et al., 2017), indicados objetos que poderiam ser monitorados e sugerido o desenvolvimento de banco de dados para registro dos eventos. Os sistemas de comunicação também são discutidos e considerados essenciais pela literatura. Diversos objetos precisam ser monitorados, incluindo os relacionados a desastres que podem ser causados por empresas, como inundações provocadas por rompimento de barragens de rejeitos. Os desastres tecnológicos têm alto potencial de impacto quando o gerador do risco está próximo a regiões populosas. As instituições brasileiras, com vistas à economia de recursos, utilizam as instalações de COPDC também para realizar o monitoramento de funções de segurança pública e de prestação de serviços públicos, como quedas de árvores, energia elétrica e outros. O acompanhamento de notícias da mídia também foi observado como uma prática contínua das instituições e não estava presente na teoria. Apesar de o referencial indicar a importância de monitoramento meteorológico pelas centrais de forma geral, as entidades brasileiras tendem a realizar um acompanhamento de níveis de risco que são emitidos pelas COM. Nessa linha, a tipologia sugeriu que as COPDC contassem com equipes de especialistas na análise e monitoramento de riscos, tanto meteorológicos como demais que podem acometer a região. Treinamentos como aplicação de formulários de *feedback*, promoção de discussões, aplicação de testes, aplicação de planilhas de avaliação, aplicação de *quizzes*, análise SWOT, apontados por Sinclair et al. (2012), não foram observados nas COEs brasileiras, que costumam realizar (principalmente as de Defesa Civil) exercícios simulados que envolvem a ativação de equipes externas. Os simulados de mesa, indicados no estudo de Militello et al. (2007), não são amplamente difundidos e realizados pelas instituições brasileiras. No entanto, as centrais de Defesa Civil fazem simulados de evacuação de áreas e emissão de avisos nas comunidades com simulados

de evacuação de áreas e emissão de avisos, e, em algumas instituições, foi relatado que as mudanças nos planos de emergência são realizadas somente após a ativação real dos planos e observação de oportunidades de melhoria. Assim, sugere-se que as instituições brasileiras assumam os treinamentos como forma de rever os procedimentos e planos de emergência. Como algumas centrais são estritamente de defesa civil, os simulados de campo com ativação de equipes externas foram apontados como uma necessidade, assim como os simulados de mesa, que não são costumeiros no Brasil.

A localização das instalações é um dos fatores mais importantes, devido às restrições orçamentárias do poder público, que não foram discutidas pela literatura. Em termos de setores das instalações, as entrevistas relataram a importância de haver um espaço dedicado para receber afetados e familiares distante do local de operações. A instalação de infraestrutura para a operação foi considerada necessária em locais diferentes, sendo a primeira na central de monitoramento a distância, a segunda no local do evento para operações de campo e a terceira em local de fácil acesso e adequado para atendimento social aos afetados e familiares. Essa distância entre os locais de operações é importante para evitar conflitos e restrições durante as operações. O desenvolvimento de estudos sobre desastres não é apontado pelo referencial teórico como uma atribuição das centrais. No entanto, para que as centrais possam adequadamente desenvolver para responder aos desastres, é salutar que desenvolvam métodos de coleta de dados sobre os eventos monitorados e analisem cenários de resposta a esses eventos. Nas centrais públicas, isso envolve desenvolvimento de pesquisas para responder aos desastres tecnológicos e naturais. O atendimento aos afetados envolve análise e dimensionamento de abrigos e de transporte para locomoção dos afetados, de acordo com os cenários. Algumas funções de controle de sistemas foram observadas, como a revisão e manutenção de sistemas de alerta nas comunidades, manutenção de infraestrutura temporária, gestão de recursos maquinários com as localizações e controle do tráfego aéreo, para evitar o acesso de pessoas no espaço aéreo (com uso de drones, por exemplo). Em termos de resposta às emergências, alguns detalhes sobre funções operacionais podem ser acrescentados no plano de emergências, como controle de almoxarifado, lavagem de uniformes, fornecimento de alimentos para os trabalhadores, comando de evacuação e remoção de famílias e levantamento de necessidades especiais dos afetados.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a importância da coordenação de operações no contexto de desastres e o foco de se salvar vidas e/ou minimizar o sofrimento humano, esta tese discutiu o funcionamento de um de seus mecanismos de coordenação, as centrais de operações e emergências. Não foi identificado na literatura modelos de centrais de operações que permitam a implantação dessa ferramenta, assim, esta tese foi desenvolvida com o objetivo geral de propor uma tipologia multidimensional de Centrais de Operações e Emergências que permita o planejamento e a implantação de modelos adequados às instituições brasileiras do serviço público e empresas geradoras de riscos para atendimento humanitário a vítimas de desastres. Os resultados obtidos também podem ser aplicados a outros países, no entanto não foram realizados estudos aprofundados em instituições internacionais, sendo essa uma das oportunidades de melhoria e pesquisa futura.

A tipologia apresentou os tipos de COEs e os elementos caracterizadores de cada um, que determinam as ações e funções realizadas pelas instituições. Além de ter apresentado os elementos caracterizadores, a tipologia apresentou ações que podem ser assumidas como dever de cada tipo de instituição, visando contribuir para o atendimento humanitário.

Para o desenvolvimento desta tese, foi considerada a importância da legislação sobre gestão de desastres no Brasil, pois as leis são as norteadoras das ações de instituições públicas, principalmente as que atuam com atendimento humanitário aos afetados. Não foi identificado na legislação sobre gestão de desastres a atribuição de ações para COEs, assim, a tipologia pode ser utilizada como referência aos gestores públicos para incrementação de deveres. A tipologia apresentada pode também ser utilizada como referência aos gestores públicos na avaliação das ferramentas ora existentes, como avaliar se essas ferramentas estão devidamente organizadas para atender a situações de desastre. Com essa análise, os gestores podem delegar melhor as tarefas e fazer as devidas atribuições às instituições que atuam como COEs. Conforme apresentado na premissa deste estudo, as instituições públicas são as principais responsáveis por fazer o atendimento emergencial em situações de desastres, independentemente de se tratar de um evento natural ou resultado de ação humana (desastre tecnológico), no entanto, para que tenham condições de prestar o atendimento humanitário, precisam contar com o apoio da comunidade (envolve empresas, moradores, associações e *stakeholders*). O papel do setor público deve ser o de coordenar as operações. Para tanto, organiza as funções e indica os responsáveis por elas.

Para a prática das instituições, os resultados apresentados na tipologia podem servir de referência aos gestores das instituições locais ao verificarem quais são as práticas adotadas por instituições semelhantes e as sugestões de como organizar as ações humanitárias (necessárias ao sistema de defesa civil) dentro das COEs. Algumas das principais dificuldades enfrentadas pelos coordenadores de resposta a desastres e apontadas neste estudo são a falta de modelos de orientação sobre como implementar as COEs e a falta de conhecimento técnico dos municípios para organizar sua implementação e gestão. Assim, os resultados desta tese têm como aplicação prática servir de referência para que gestores de instituições do governo e de instituições geradoras de risco possam planejar e implementar unidades de gerenciamento de acordo com seu foco de abrangência. Em especial, as COPDC são indicadas para serem implementadas por municípios de pequeno porte no formato de regionalização, em que os gestores locais se agrupam na instalação de uma central de operações integrada e compartilha recursos e funções para atender um conjunto de pequenas cidades.

A metodologia de pesquisa utilizada neste estudo abrangeu levantamento teórico e de legislação, visitas técnicas e aplicação de entrevistas. Uma das restrições da metodologia foi não analisar a legislação de todos os estados e municípios brasileiros, no entanto, tendo em vista que foi analisada a legislação federal e observou-se que a legislação e município de estado de São Paulo foram desenvolvidas para atender às orientações das leis federais, concluiu-se que a tipologia também atende aos demais estados e municípios do país. Foram visitadas COEs de diversos tipos, como federal, estadual, municipal, empresa pública, posto de comando temporário etc., em quatro estados, sendo eles Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina, o que permitiu compreender e desenvolver os elementos característicos de cada tipo de central. As COEs estavam alocadas em uma região com predominância de desastres relacionados a chuvas. Assim, sugere-se, para pesquisas futuras, a análise de COEs de estados das regiões norte, nordeste e centro-oeste do país, pois são atingidos por outros tipos de desastre, como secas e crises de refugiados, não identificados nas regiões estudadas. Não foram incluídos nesse estudo as centrais responsáveis pela gestão e controle da pandemia COVID-19, no entanto, considerando-se a existência e os papéis assumidos pelas COPDC, as ações de combate e controle da pandemia podem ser coordenadas por essas centrais.

A tipologia apresentada é composta dos seguintes tipos de instituições: Centrais de Operações Públicas e Defesa Civil (COPDC), Centrais de Operações de Defesa Civil (CODC), Centrais de Operações de Monitoramento (COM), Centrais de Operações Temporárias (COT) e Centrais de Operações de Empresas Geradoras de Riscos (COEGR). Essas centrais eram permanentes e temporárias, públicas e privadas, e entre as instituições públicas eram de

operações públicas e defesa civil (COPDC), essencialmente defesa civil (CODC) e essencialmente monitoramento (COM). Na primeira distinção, Permanentes das Temporárias, distinguem-se em relação às funções essenciais de longo prazo que precisam ser realizadas para que as ações de curto prazo sejam realizadas, como a elaboração do plano de emergências com indicação de abrigos, monitoramento da frota de veículos e apoio para evacuação com ônibus e transporte para os desabrigados. Apesar de as COEs não trabalharem com o mapeamento de áreas de risco, os dados de áreas vulneráveis são essenciais para dar-lhes apoio em ações operacionais no pós-desastre, como evacuação, e para possibilitar o monitoramento de áreas de risco.

Quanto à classificação público $\times$ empresa geradora de riscos, os resultados obtidos foram essenciais para dimensionar o impacto que as empresas geradoras de risco podem provocar no plano de emergências e na comunidade do entorno do estabelecimento. Atualmente, as empresas são responsáveis pelas ações de resposta dentro da empresa e podem participar de ações externas, quando determinado no plano de emergências externo. No entanto, as ações externas à propriedade da empresa são inicialmente de responsabilidade do setor público (Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de segurança pública). Este trabalho sugere que as empresas assumam maiores responsabilidades no desenvolvimento do plano de emergências, como a realização de ações de mapeamento da área de risco, levantamento de informações das populações residentes na área do risco gerado pela empresa, contratação e disponibilização de equipes especializadas nas funções de busca e salvamento de vítimas, implementação de alertas na comunidade e outras ações relacionadas à redução do impacto social gerado pela atividade produtiva da empresa. Com relação ao setor público, foi apontada a importância de instituições desse setor, com o intuito de reduzir os gastos públicos decorrentes de desastres tecnológicos, exigirem uma maior responsabilização das empresas privadas quando desencadeiam esses eventos.

Por fim, o último nível de classificação da tipologia defende a implementação de COPDC como entidades principais na preparação e resposta aos desastres, pois considera-se que a infraestrutura compartilhada entre os seus membros participantes possibilita redução de gastos do orçamento público e permite um melhor aproveitamento e rendimento das equipes na resposta aos desastres, uma vez que a aproximação das instituições permite a melhoria da análise do cenário e consolidação de estratégias de atuação de seus participantes. Porém, para isso, essas entidades precisam consolidar as funções principais das centrais.

REFERÊNCIAS

ALVES, Dáfni; FIGUEIREDO FILHO, Dalson; HENRIQUE, Anderson. O poderoso NVivo: Uma introdução a partir da análise de conteúdo. **Revista Política Hoje**, v. 24, n. 2, p. 119-134, 2015.

AMORIM, Marisa Fasura de; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; MOTTA, Ana Lúcia Torres Seroa da. A resiliência das cidades frente a chuvas torrenciais: estudo de caso do plano de contingência da cidade do Rio de Janeiro. **Sociedade & Natureza**, v. 26, n. 3, p. 519-534, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132014000300519&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 29 out. 2020.

BATISTA, Romeu Alexandre; URBANA, Engenharia. **Centro de Operações da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro: Vulnerabilidades e Potencialidades da Estrutura Governamental de Resposta a Emergências**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2017.

BJERGE, Benedikte et al. Technology and information sharing in disaster relief. **PLoS ONE**, v. 11, n. 9, p. 1-20, 2016. DOI: 10.1371/journal.pone.0161783.

BRASIL. Decreto nº 8.980, de 1º de fevereiro de 2017. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Integração Nacional... **Diário Oficial União**, Brasília, DF, 2 fev. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.983, de 2 de junho de 2014. Altera a Lei no 12.340, de 1º de dezembro de 2010, para dispor sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades... **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 jun. 2014.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 abr. 2012.

BRASIL. Decreto nº 7.257, de 4. de agosto de 2010. Regulamenta a Medida Provisória no 494 de 2 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública. **Diário Oficial da União**, 5 ago. 2010a.

BRASIL. Lei nº 12.340, de 1 de dezembro de 2010. Dispõe sobre as transferências de recursos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 dez. 2010b.

CARVALHO, M. M.; FLEURY, André; LOPES, Ana Paula. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 80, n. 7, p. 1418-1437, 2013. DOI: 10.1016/j.techfore.2012.11.008.

CEIC PA. O centro. 2019. Disponível em http://www2.portoalegre.rs.gov.br/ceic/default.php?p_secao=25. Acesso em: 10 out. 2020.

CLARK, Allen; HOOPER, Bruce; GIBBS, Jim. Emergency operation centers or hardened command post: When, where, and how? **Journal of Chemical Health and Safety**, v. 18, n. 3, p. 10-14, 2011. DOI: 10.1016/j.jchas.2010.12.002.

CPDEC-SP. **Redução de risco de desastres: uma construção de resiliência local.** São Paulo: Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil de São Paulo. 2016

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed e Bookman, 2007. v. 1.

CRISIS management – easy to do badly, hard to do right: differing experiences of Wal-Mart, Enron and Arthur Andersen. **Strategic Direction**, v. 23, n. 1, p. 26-29, 2007. DOI: 10.1108/02580540710716572.

DUFFA, Céline et al. Development of emergency response tools for accidental radiological contamination of French coastal areas. **Journal of Environmental Radioactivity**, v. 151, p. 487-494, 2016. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2015.04.019.

EISENHARDT, Kathleen M. Building Theories from Case Study Research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989. DOI: 10.5465/AMR.1989.4308385.

EM-DAT. EM-DAT – Emergency Events Database, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), Université Catholique de Louvain, Louvain-La-Neuve. 2018.

FARBER, Daniel. Disaster Law and emerging issues in Brazil. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**. v. 4, n. 1, p. 2-15, 2012.

FÁVERO, Luis Paulo et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HAIR JUNIOR, Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados.** 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

JOHNSON, Richard A.; WICHERN, Dean W. **Applied multivariate statistical analysis.** Upper Saddle River, 2007.

KAPUCU, Naim. Disaster and emergency management systems in urban areas. **Cities**, v. 29, n. suppl. 1, p. S41-S49, 2012. DOI: 10.1016/j.cities.2011.11.009.

KAYNAK, Ramazan; TUĞER, Ahmet Tuğrul. Coordination and Collaboration Functions of Disaster Coordination Centers for Humanitarian Logistics. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 109, p. 432-437, 2014. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.12.486.

LAGE, Maria Campos; GODOY, Arilda Schmidt. O uso do computador na análise de dados qualitativos: questões emergentes. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 9, n. 4, p. 75-98, 2008. DOI: 10.1590/s1678-69712008000400006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 1993.

LEMO, Patricia Faga Iglecias et al. Perdas e danos decorrentes de inundações no Brasil: desafios e tendências da responsabilidade civil do Estado. *In*: YOSHIZAKI, Hugo Tsugunobu

Yoshida; RODRIGUEZ, Carlos Augusto Morales; CICCOTTI, Larissa (org.). **Riscos e desastres: caminhos para o desenvolvimento sustentável**. São Carlos: RiMa Editora, 2019.

LUDWIG, Leandro et al. As tecnologias da informação e comunicação (TICs) na gestão dos riscos de desastres: o caso do alertaBLU em Blumenau/SC. 2017. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 14, n. 31, p. 92-109, 2017.

LUNA, Sergio Vasconcelos de. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 1997.

MILITELLO, Laura G. et al. Information flow during crisis management: Challenges to coordination in the emergency operations center. **Cognition, Technology and Work**, v. 9, n. 1, p. 25-31, 2007. DOI: 10.1007/s10111-006-0059-3.

MOTTA, Marcio et al. Heavy Rains at Rio de Janeiro: Risk Monitoring. **Procedia Economics and Finance**, v. 18, n. september, p. 157-164, 2014. DOI: 10.1016/S2212-5671(14)00926-5.

NASCIMENTO, Bruno S.; VIVACQUA, Adriana S.; BORGES, Marcos R. S. A Conceptual Architecture to handle the influx of information in Emergency Situations. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS FOR CRISIS RESPONSE AND MANAGEMENT – ISCRAM 2016, 13., 2016, Rio de Janeiro. **Proceedings** [...]. Rio de Janeiro: UFRJ, 2016.

NOVEMBER, Valérie; CRÉTON-CAZANAVE, Laurence. Inquiry In Control Rooms – An Analysis Through The Lenses of Space, Time and Practice. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS FOR CRISIS RESPONSE AND MANAGEMENT – ISCRAM 2016, 13., 2016, Rio de Janeiro. **Proceedings** [...]. Rio de Janeiro: UFRJ, 2016.

OTEMPO. **Mapa da contaminação do COVID-19**. 2020.

PEREIRA, Gabriela Viale. **Contribuição de Iniciativas de Cidades Inteligentes no Desenvolvimento Humano: uma Análise da Percepção de Agentes de Centros de Operações Municipais no Brasil**. 2016. 263 f. Tese (Doutorado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, 2016.

PORTELLA, Sergio Luiz Dias; NUNES, João Arriscado. Populações serranas excluídas, cidades insustentáveis: o enigma da participação pública. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p. 4223-4228, 2014. DOI: 10.1590/1413-812320141910.09322014.

PRASANNA, Raj; HUGGINS, Thomas J. Factors affecting the acceptance of information systems supporting emergency operations centres. **Computers in Human Behavior**, v. 57, p. 168-181, 2016. Disponível em: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=psyc13&NEWS=N&AN=2016-06167-022>. Acesso em: 10 out. 2020.

QUARANTELLI, Enrico L. Ten criteria for evaluating the management of community disasters. **Disasters**, v. 21, n. 1, p. 39-56, 1997. DOI: 10.1111/1467-7717.00043.

QUARANTELLI, Enrico L. **The Functioning of Local Emergency Services Offices in Disasters**. Newark: University of Delaware Disaster Research Center, 1985.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, LucVan. **Manual de investigação em ciências sociais**. Lisboa: Gradiva, 1992.

ROMANOWSKI, Carol et al. Regional response to large-scale emergency events: Building on historical data. **International Journal of Critical Infrastructure Protection**, v. 11, p. 12-21, 2015. DOI: 10.1016/j.ijcip.2015.07.003.

RYAN, Michael. Planning in the emergency operations center. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 80, n. 9, p. 1725-1731, 2013. DOI: 10.1016/j.techfore.2013.01.006.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 57.512, de 11 de novembro de 2011. Institui o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 12 nov. 2011.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 53.417, de 11 de setembro de 2008. Institui, na Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, o Comitê para Estudos das Ameaças Naturais e Tecnológicas do Estado de São Paulo - CEANTEC e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 12 set. 2008.

SÃO PAULO (Município). Decreto nº 47.534, de 1 de agosto de 2006. Reorganiza o Sistema Municipal de Defesa Civil. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 1º ago. 2006.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 48.526, de 04 de março de 2004. Reorganiza a Casa Militar do Gabinete do Governador. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 4 mar. 2004.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 40.151, de 16 de junho de 1995. Reorganiza o Sistema Estadual de Defesa Civil e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 17 jun. 1995.

SELLTIZ, Claire; WRIGHTSMAN, Lawrence S.; COOK, Stuart W. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 1972.

SHEPPARD, Allan et al. Humanitarian logistics: enhancing the engagement of local populations. **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, v. 3, n. 1, p. 22-36, 2013. DOI: 10.1108/20426741311328493.

SINCLAIR, Helen et al. Assessing emergency management training and exercises. **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, v. 21, n. 4, p. 507-521, 2012. DOI: 10.1108/09653561211256198.

SOMMER, Morten; NJÅ, Ove. Dominant Learning Processes in Emergency Response Organizations: A Case Study of a Joint Rescue Coordination Centre. **Journal of Contingencies and Crisis Management**, v. 20, n. 4, p. 219-230, 2012. DOI: 10.1111/1468-5973.12003.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TSENG, J. M. et al. Planning an Emergency Response Centre in Southern Taiwan Science Park. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 85, n. 2, p. 125-132, 2007. DOI: 10.1205/psep06015.

UFSC; CEPED. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012**. 2. ed. Florianópolis: UFSC/ CEPED, 2013. v. Brasil.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de estudo e pesquisa em administração**. CAPES (UAB), 2009.

Identificação das comunidades nas áreas de risco,									x										
Análise de cenários			x		x			x								x			
Modelagem de cenários e riscos;					x			x											
Identificação de riscos secundários;																x			
Probabilidade de escorregamentos;			x																
Monitoramento de áreas		x	x			x		x	x	x						x	x	x	x
Criação de sistema para monitoramento de objetos/riscos		x						x		x						x			x
Monitoramento do nível das barragens			x																
Monitoramento das condições climáticas e chuvas;			x						x									x	x
Monitoramento de raios																			x
Sistema de monitoramento de contaminação nuclear;						x													
Monitoramento a distância de áreas;		x				x		x		x							x		
TREINAMENTO																			
Aplicação de treinamentos;					x		x		x	x		x	x	x	x				
Aplicação de treinamentos;							x			x		x	x	x					
Acompanhamento dos treinamentos, feedback dos treinamentos, discussão, revisão de ações, aplicação de testes, planilhas de avaliação, <i>quizzes</i> , acompanhamento de performance etc.;												x							
Realizar exercícios simulados;									x	x		x			x				
Treinamento de líderes da comunidade sobre os riscos e sobre o processo de evacuação em caso de alarme e simulação de evacuação; voluntários					x		x		x										
Procedimentar treinamentos										x									
ESTRUTURA																			
Instalações físicas										x				x	x	x			x
Implantação de estrutura permanente;														x		x			x
Implantação de centro de monitoramento;		x			x			x											
Estrutura temporária;														x					

Definir layout e analisar o impacto do layout da sala nas comunicações										X				X	X				
Equipamentos	X	X		X	X			X			X		X	X	X	X			X
Software;		X		X	X			X											
Garantir formas de comunicação, telefone internet etc.;		X						X			X		X	X					
Implantação de infraestrutura para apoio a intervenção humanitária a longo prazo;	X																		
Equipamentos como computadores pessoais e não pessoais;													X						
Estrutura para equipes, banheiros, lavanderia, dormitório;													X						
Meio para preparação de alimentos, cozinha;													X						
Videowall (câmeras, satélite, mapa de chuva, radar);		X						X					X	X		X			X
Utilização de câmeras;		X						X								X			X
Recursos humanos		X						X					X	X		X	X		
Operação 24 horas;		X						X								X	X		
Dimensionamento de recursos humanos e Operadores especializados;		X											X						
Times ad hoc;														X					
COORDENAÇÃO																			
Definição de ações para cada período operacional										X					X				
Determinar momentos para ativação do COE;															X				
Definir procedimentos operacionais por escrito; plano de contingência															X				
Definição de produtos de entrega para cada período operacional;										X									
Definir responsabilidades (clusters ou pessoas)							X			X	X								
Clusters;							X			X	X								
Definição de responsabilidades, órgãos e pessoas;										X									
Coordenar voluntários e mobilizar sociedade civil;											X								
Controle, inteligência, planejamento, operações, logística, bem-estar;				X						X							X		
Coordenação das emergências;							X												

Recuperação de vias de transporte, transporte coletivo e tráfegabilidade;					x						x						x
Reconstrução ou recuperação de unidades habitacionais, infraestrutura pública, açudes, pequenas barragens, estradas vicinais, prédios públicos e comunitários, cursos d'água, contenção de encostas;					x												
OPERAÇÕES – CIDADE																	
Suporte às atividades de fiscalização do município;																	x
defesa civil, apoio a segurança, sistemas de informação, fiscalização, limpeza urbana, serviço de urgência, energia, investigação criminal.																	x

Bloco Conjuntos e elementos	CF 1988	Lei 12.340/ 2010	Lei 12.608/ 2012	Decreto 8.980/ 2017	Lei 12.240/ 2014	Decreto 7.257/ 2010	Decreto 48.526/ 2004	Decreto 47.534/ 2006	Decreto 57512/ 2010
Monitoramento das condições climáticas e chuvas;			X			X			
Sistema de monitoramento de contaminação nuclear;			X						X
Monitoramento de riscos hidrológico e geológico;			x			x			x
Realizar o monitoramento de riscos biológico e químico;			x						x
TREINAMENTO									
Preparar treinamento									
Preparação de material didático-pedagógico;			x						
Procedimentar treinamentos (como reuniões de revisão de procedimentos operacionais);			x						
Aplicação de treinamentos na equipe interna e parceira									
Aplicação de treinamentos (como Acompanhamento dos treinamentos, feedback dos treinamentos, discussão, revisão de ações, aplicação de testes, planilhas de avaliação, quizzes, acompanhamento de performance etc.);			x			x*	x	x	x
Capacitação com exercícios simulados de ativação de ações e protocolos internos (como simulados de mesa);			x					x	
Aplicação de treinamentos na comunidade									
Treinamento de líderes da comunidade (como voluntários) sobre os riscos e sobre o processo de evacuação em caso de alarme e simulação de evacuação ou voluntários;		x	x			x*		x	x
Mobilizar e capacitar os radioamadores;			x						
Desenvolver consciência nacional acerca de riscos de desastres para estimular cultura e comportamentos de prevenção;			x						x
ESTRUTURA									
Tipo de instalação física									

Bloco Conjuntos e elementos	CF 1988	Lei 12.340/ 2010	Lei 12.608/ 2012	Decreto 8.980/ 2017	Lei 12.240/ 2014	Decreto 7.257/ 2010	Decreto 48.526/ 2004	Decreto 47.534/ 2006	Decreto 57512/ 2010
Estrutura temporária, com instalação de posto de comando. Instalação de sala de coordenação de resposta ao desastre, de acordo com sistema de comando unificado de operações adotado pela Secretaria Nacional de Defesa Civil. (Podendo ser utilizados bens e serviços públicos ou privados);	x					x			
Localização dos centros de recebimento e organização da estratégia de distribuição de doações e suprimentos;		x							
Setores das instalações físicas									
Estrutura para equipes, banheiros, lavanderia, dormitório, vestiário;						x			
Meio para preparação de alimentos, cozinha;						x			
Tipos de sistemas de informações para coleta, processamento e compartilhamento de informações									
SMS;			x						
Rádio;			x						
Criação de ferramentas para monitoramento de áreas									
Criação de sistema para monitoramento de objetos/riscos (a distância das áreas e objetos, como câmeras);			x						x
Definição de sistemas para coleta de informações sobre condições climáticas (como pluviômetros, torres meteorológicas, etc.) de monitoramento e de alerta antecipado, articulados com os sistemas de monitoramento e com radioamadores;		x	x						x *
Empréstimo de equipamentos externos		x	x			x		x	x
Utilização de recursos de bens e serviços de pessoas naturais e jurídicas;		x	x						x *
Indicação de recursos técnicos, financeiros e humanos								x	x
COORDENAÇÃO									
Abrangência geográfica									
Área atingida;			x						

Bloco Conjuntos e elementos	CF 1988	Lei 12.340/ 2010	Lei 12.608/ 2012	Decreto 8.980/ 2017	Lei 12.240/ 2014	Decreto 7.257/ 2010	Decreto 48.526/ 2004	Decreto 47.534/ 2006	Decreto 57512/ 2010
Município;			x						
Região com alguns municípios;			x						
Estado;			x						
Federal;			x						
Planejamento de ações para coordenação									
Criação de indicadores de desempenho do Plano de Trabalho do PDN, para mensuração, avaliação, atualização e aperfeiçoamento das metas e ações previstas;									x
Planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e as inundações;	x						x		
Aquisição e gestão de estoques posicionados estrategicamente;					x	x			x
Elaborar e implementar planos, programas e projetos de defesa civil;							x		
Acompanhar a formação de NUDECs;								x	
Transferência de recursos para as operações;	x								
Dimensionamento de recursos diversos									
Plano de trabalho com estimativa de custos, prazos e metas (aplicação de recursos orçamentários) e prestação de contas		x	x		x	x	x		x
Dimensionamento de recursos humanos e Operadores especializados;									x
Integrar ações de defesa civil a outras políticas sociais, como políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais para promoção do desenvolvimento sustentável;						x			
Articulação de parcerias									

Bloco Conjuntos e elementos	CF 1988	Lei 12.340/ 2010	Lei 12.608/ 2012	Decreto 8.980/ 2017	Lei 12.240/ 2014	Decreto 7.257/ 2010	Decreto 48.526/ 2004	Decreto 47.534/ 2006	Decreto 57512/ 2010
Estabelecimento de convênios, parcerias técnicas e financeiras com instituições de pesquisa, ensino e universidades, empresas públicas e privadas, prefeituras municipais, fundos de financiamento e Secretarias de Estado. Incentivar a instalação de centros universitários de ensino e pesquisa sobre desastres com vistas no gerenciamento e execução de atividades de proteção e defesa civil;			x						x
Ações estruturais de prevenção do evento	x	x				x		x	
Incentivar a recuperação das terras e cooperar com pequenos e médios proprietários rurais para estabelecer fontes de água e de pequena irrigação;	x								
Infraestrutura para informática, plantação de radiodifusão;	x							x	
Mecanismos para controle e fiscalização que evitem a edificação em áreas vulneráveis, que devem ter sua evolução monitoradas e publicadas;		x	x						x
Plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos e infraestrutura;		x							x
Plano diretor de limpeza urbana;			x						x
Planejamento de uso e ocupação do solo, ordenamento territorial e planejamento ambiental;									x
Priorizar a realocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco em programas habitacionais;			x						
Remoção de edificações e medidas impeditivas para reocupação da área;		x	x						
Suporte às atividades de fiscalização do município (como vistoria preventiva em edifícios, instalações e eventos);			x						
Definição de ações operacionais pós evento									
Determinar momentos para ativação do COE e procedimentos operacionais por escrito (planos de contingência);		x	x						x
Definição de ações de atendimento médico-hospitalar e psicológico;		x	x						
Elaborar plano de emergência externo para desastres (como medidas preventivas em escolas e hospitais situados em áreas de risco);			x						

Bloco Conjuntos e elementos	CF 1988	Lei 12.340/ 2010	Lei 12.608/ 2012	Decreto 8.980/ 2017	Lei 12.240/ 2014	Decreto 7.257/ 2010	Decreto 48.526/ 2004	Decreto 47.534/ 2006	Decreto 57512/ 2010
Definir responsabilidades (clusters, pessoas e parcerias)									
Definição de responsabilidades, órgãos e pessoas nas equipes internas;		x	x						
Clusters;			x						x
Cadastramento de equipes técnicas e de voluntários, times ad hoc, entidades privadas, clubes de serviços, ongs, associações de classe e comunitárias nas ações do SINPEDEC;		x	x			x		x	x
OPERAÇÕES									
Reconhecimento situacional	x		x				x	x	
Avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas (triagem de chamadas, recebimento de denúncias de eventos, cadastramento de vítimas);			x				x	x	
Reconhecer situação de emergência e estado de calamidade pública ou estado de defesa;	x		x				x	x	
Evacuação		x	x						
Organização do sistema de atendimento emergencial a população, incluindo rotas de fuga com pontos seguro e de abrigo;		x							
Identificação de pontos de segurança e alocação de residentes (rotas de fuga e abrigos temporários);		x	x						
Coordenar e conduzir evacuação;		x	x						
Salvamento									
Combate a incêndio e avaliação de danos e utilidades;								x	
Auxiliar as operações de resgate a sobreviventes;		x				x		x	
Provisão de atendimento médico de emergência, saúde e assistência pública médica, prestar socorro;	x	x	x			x			
Garantia de cuidado às pessoas com deficiência ;	x					x			
Atendimento aos afetados									
Abastecimento de água e alimentação;	x					x	x		

Bloco Conjuntos e elementos	CF 1988	Lei 12.340/ 2010	Lei 12.608/ 2012	Decreto 8.980/ 2017	Lei 12.240/ 2014	Decreto 7.257/ 2010	Decreto 48.526/ 2004	Decreto 47.534/ 2006	Decreto 57512/ 2010
Promover a coleta, distribuição e controle de suprimentos e doações (suprimentos de material de abrigo, de vestuário, abrigo, limpeza e higiene pessoal);			x			x	x		
Controlar abrigos provisórios;			x					x	
Organizar e administrar abrigos provisórios, em condições adequadas de higiene e segurança;			x						
Descontaminação e desinfecção das áreas atingidas;								x	
Manejo de mortos;						x			
Triagem de pessoas;							x		
Ações estruturais									
Preservação da ordem pública, segurança, polícia (como viaturas e patrulhamento);	x		x						
Defesa civil, sistemas de informação, serviço de urgência, investigação criminal;			x						
Infraestrutura para telecomunicações;	x					x			
Infraestrutura para fornecimento de sistema de águas;	x					x			
Restabelecimento de serviços essenciais para condições de segurança e habitabilidade: esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem das águas pluviais, desobstrução e remoção de escombros;						x		x	
Desmontagem de edificações, proteção do patrimônio histórico e obras de arte;						x			
Energia;	x		x			x			
Limpeza urbana (com controle de poda e queda de árvores);			x						
Recuperação de vias de transporte, transporte coletivo e trafegabilidade;	x	x				x			
Reconstrução ou recuperação de unidades habitacionais, infraestrutura pública, açudes, pequenas barragens, estradas vicinais, prédios públicos e comunitários, cursos d'água, contenção de encostas;						x			

APÊNDICE C: Relatório de visita ao Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas (CGE).

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Cidade de São Paulo e regiões próximas que tenham rios à jusante da cidade, observe o relato:

“Temos histórico de pontos de alagamento de 2006 pra cá. SP é uma cidade entrecortada entre rios, córregos e ribeirões, então são em torno de 281. Então SP está construída em uma várzea, todas as regiões ribeirinhas são as que tem mais problemas, ao longo do Tamanduateí, Tietê, Pinheiros, Aricanduva, ao longo dos principais rios e córregos, além de problemas de drenagem, impermeabilização do solo, lixo na rua, entulho jogado clandestinamente, em leito de rios e córregos. Depende do tipo da chuva que está ocorrendo naquela região. Se estiver chovendo em Perus, inundará Perus, Se chover forte em Itaquera, será lá. Não ocorre de chover na cidade inteira, ela é muito grande. Pode ocorrer de não chover em SP, mas chover em cidades vizinhas. Esta noite choveu muito no ABC, agravou nossa área porque entrou muita água. Se chover muito forte em POA ou Itaquá vai impactar o Tietê. Já chegamos a pedir pra fechar o Tietê em dia de sol, e inundou lá no Aricanduva. “

1.2. Ações realizadas da central física.

Monitoramento climático, modelagem matemática com previsão de tempo, emissão de avisos de perigo e de iminência de alagamento para a Defesa Civil e CET, compartilhamento de informações.

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Contínua.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

“Somos 11 pessoas para 24 horas por dia, eu sou gerente da área, tenho 3 meteorologistas, técnicos de monitoramento (5) e duas assessoras de imprensa. Temos Com. Nazário que é da reserva, técnico de meteorologia, sou eng. E tenho algumas especializações na área. “

1.5. Agências participantes e papéis

Somente a própria entidade internamente, atua como braço tecnológico da Defesa Civil.

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Base própria com histórico de alagamento nas regiões do município, registro de níveis dos rios que indicam pontos de alagamento (Desde 1995).

Dados de órgãos governamentais como o Cptec e Inmet além de modelos de previsão numérica de outros países.

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

Site, redes sociais, telefone e Whatsapp. Contato com os canais televisivos, como Globo, Record, etc. As informações são compartilhadas externamente com a Defesa Civil do Município de SP, Companhia de Engenharia de Tráfego, (CET) Secretaria de Assistência Social, Bombeiros (Cobom).

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

Redes sociais com mecanismo de recebimento de denúncias (Messenger do facebook), canais televisivos.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

associações de moradores, Eventualmente em escolas desde que solicitado pela instituição

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Monitoramento das condições climáticas e chuvas, Acompanhar o monitoramento de condições meteorológicas e níveis de risco de outras entidades especializadas de monitoramento, Monitoramento de raios, Monitoramento de riscos hidrológico e geológico. Observe relato: “SP é dividido em várias áreas de inundação e escorregamento, o radar me passa as duas informações, nível crítico e alto crítico (levantado pelo IPT em 2010), ele me dá o acumulado de 72 horas dentro de um parâmetro estipulado. Então fico sabendo qual área está propícia para escorregamento.”

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

“As principais ferramentas são o radar meteorológico com monitoramento em tempo quase real, dados das estações meteorológicas automáticas do CGE (29 estações) até o momento. Acompanhamento dos níveis de rios e córregos e acumulado de chuva de 72h por radar com envio dos dados para a Defesa Civil avaliar e tomar decisões.” Rede telemétrica com 110 pluviômetros e dados dos reservatórios (Centro Tecnológico de Hidráulica da USP). O CGE tem por finalidade monitorar as condições do tempo apenas para a Cidade de São Paulo e para

isto utiliza um rarar meteorológico com alcance de 240km com sua base na cidade de Salesópolis-SP.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Equipamentos de escritório e os relacionados a monitoramento.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Sala de monitoramento dedicada ao departamento, demais áreas compartilhadas com os demais departamentos da prefeitura (Banheiro, vestiário, cozinha, estacionamento, Recepção, Estacionamento, Setores administrativos, Sala de reuniões situacional).

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Permanente, dentro de estrutura compartilhada da prefeitura.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Não realiza.

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Emissão de alertas sobre o nível de risco e áreas que poderão ser impactadas.

Reuniões com órgãos externos, como COVISA, responsável pela saúde, Secretaria do Meio Social, atenção especial às pessoas desabrigadas na s ruas em época de frio.

Elaboração de Relatório de Atividades contendo análise de dados observados.

Figura 23 – Sala de operações do CGE - SP

Fonte: Autora (2020).

Figura 24 – Sala de operações do CGE e sala de controle de trânsito - SP

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE D: Relatório de visita ao Centro Integrado de Coordenação e Controle de Resposta São Paulo

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Região metropolitana de São Paulo.

1.2. Ações realizadas da central física.

Observe o relato: “as principais atividades desta Central são direcionadas para permitir que a Cidade esteja organizada e que seja possível a resolução rápida de problemas. a proximidade entre as agências dentro deste espaço faz com que esta resolução de problemas seja mais rápida. Como exemplo, ao observar que as condições meteorológicas indicam um aumento de chuvas em determinadas regiões do município, esta informação pode ser avaliada de forma comparar com as áreas que foram previamente mapeadas como vulneráveis a situações de inundação. com esta informação, a CET pode enviar agentes locais Antecipadamente para que os mesmos possam iniciar o bloqueio de acesso às áreas que poderão ficar inundadas , podem atualizar as informações de bloqueio de vias no site da CET E assim, facilitar que a informação chegue mais rápido aos munícipes.”

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Continua.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

Agentes civis, militares, concursados, terceirizados, prestadores de serviços em escalas de 24 horas.

1.5. Agências participantes e papéis

Defesa Civil, Polícia Militar, Polícia Civil, SAMU, SAAE, ANEL, CET.

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

A integração de informações ocorre dentre todos os agentes que estão dentro desta Central, início da resolução de problemas ocorre com a identificação de um determinado e incidente, não importa qual é o agente organizacional, ou a organização, que identifique inicialmente o problema.

as informações podem ser coletadas de qualquer agência, como por exemplo podem ser provenientes do 190 ou do 193, respectivamente Polícia Militar ou corpo de bombeiros. a informação pode também ser proveniente de uma das agências parceiras como agência de energia elétrica vírgulas que recebe a reclamação de usuário sobre a falta de energia em uma

determinada área e essa informação é encaminhada para companhia de tráfego CET , que direciona agente de trânsito para organizar a situação local.

Cada uma das agências conta com estruturas próprias externas que visam auxiliar o agente alocados dentro desta Central para facilitar a tomada de decisões, como por exemplo a Defesa Civil fica diretamente conectada com a Defesa Civil estadual e recebe continuamente as informações da equipe de meteorologia do Estado. Observou-se também que dentre as ferramentas de comunicação amplamente utilizadas pelos funcionários está com WhatsApp, que foi indicado como ferramenta que permite a criação de grupos e a troca interativa e rápida de informações entre os grupos.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

“não há contato direto com a população, a esfera de atuação está entre a central e os níveis superiores para que seja possível a tomada de decisão.”

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

quanto aos métodos de Treinamento, foi compreendido que neste cenário as simulações de ativação de eventos não é adequado, tendo em vista que a operação funciona 24 horas por dia e em plena atividade. assim, sempre que se observa que uma ação precisa ser melhorado, o plano de emergência, ou plano de ação, sofre as mudanças necessárias conforme conclusão alcançado pelos profissionais da central durante a resolução de problemas.

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Não realiza.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

informações de desastres como incêndios, inundações, alagamentos, quedas de árvores, corte de energia elétrica, acidentes no trânsito, dentre outros diversos.

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

Não há ferramentas diretas de monitoramento instalados nesta Central, no entanto cada um dos agentes está diretamente conectado com suas unidades operacionais e estas fazem o monitoramento funcional relacionado a sua área de atuação.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Videowall, estações de trabalho com computadores, redes de comunicação e sistema de compartilhamento de informações.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Sala de reuniões situacional, salão de monitoramento das diversas equipes, vestiário e refeitório.

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Estrutura dedicada permanente.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Cada uma das agências toma as decisões e emite as orientações para a unidade principal externa, pode ser manutenção de energia elétrica, bloqueio de acesso de tráfego de veículos, redirecionamento e mudança de rota de transporte público, etc.

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Análise situacional e provisão de dados para que os decisores tomem as decisões e acionem os planos de emergência.

Figura 25 – Sala de operações do CICCR SP

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE E: Relatório de visita ao CICC BH

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Região metropolitana de Belo Horizonte com monitoramento, mas pode atuar em gestão de operações em toda a região de Minas Gerais.

1.2. Ações realizadas da central física.

Monitoramento de segurança pública, apoio de segurança a situações diversas, distribuição de recursos das unidades gerenciadas pelo Estado.

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Contínua, com equipes de segurança em plantões de 24 horas (Corpo de Bombeiros e Polícia) e as demais em horário comercial.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

Militares e civis com formação específica para as funções da central de operações.

1.5. Agências participantes e papéis

O CICC são todos os órgãos de segurança pública, como o Corpo de Bombeiros, Polícia Militar e Polícia Civil com representantes alocados. No total, são 47 instituições. A defesa civil não participa com cadeira, mas pode ser acionada externamente.

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

Central de recebimento de chamadas pelos telefones 197, 193 e 190. Observe o relato: “Por exemplo, na data de hoje recebe 663 ligações, temos 38 atendentes de prontidão, temos 10 atendentes disponíveis no momento. “

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Treinamentos específicos para cada uma das carreiras das instituições participantes. Por exemplo, no Corpo de Bombeiros há graduações e patentes que requerem treinamento e formações específicas.

Simulados de ativação das equipes. Observe o relato: “Já fizemos simulados em rodovias de desastres, no Mineirão de terrorismo, com as oficinas temáticas, simulados de mesa.”

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Treinamento de segurança de incêndio para preparação a grandes eventos como apresentação de escolas de samba. Observe o relato: “Os eventos podem ser de prevenção, por exemplo, no carnaval, nosso efetivo foi aplicado de forma preventiva no evento, reuniram vários órgãos para ensinar o pessoal que estava à frente, nos blocos, temos várias instruções técnicas que determinam as medidas de segurança necessárias para realizar os eventos temporários.”

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Grandes eventos que aglomeram multidões (como carnaval, festas, jogos, etc.), derramamento de produto químico, incêndio em edificações, incêndio florestal, acidentes de trânsito, queda de árvores, ataque terrorista, ataque químico, tráfego urbano (via aplicativo Waze), tornozeleiras eletrônicas.

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

1800 câmeras distribuídas entre da prefeitura, do metrô, DER, Câmara Municipal e outras concessionárias.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Na carreta (central móvel) são necessários equipamentos para sistemas de comunicação (rede de internet via satélite, telefones, rádio) torre de observação com câmera de amplo alcance – 5m altura e 10km de zoom), computadores conectados com as câmeras de segurança da região, equipamentos de proteção policial, primeiros socorros e banheiro. Há duas carretas, uma expansiva (12 pessoas) e outra simples (4 pessoas).

Na instalação física, os equipamentos de comunicação (telefonia, internet, rede interna), computadores, videowall com imagens das câmeras da cidade. Geradores em caso de rompimento de energia.

Equipamentos para apoio local: helicóptero, robô antibomba, instrumentos não letais de defesa ostensiva, balas de borracha, gás de pimenta.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Sala de crises, sala do coordenador, sala de reuniões e tomada de decisões, sala cofre para banco de dados (protege contra desastre nuclear), ar condicionado, banco de baterias.

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Estrutura temporária de apoio construída em uma carreta.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Avaliação da situação e convocação de equipes específicas.

Acompanhamento do Corpo de Bombeiros e Polícia em eventos como forma de prevenção. Observe o relato:” Enviamos uma equipe especializada da Secretaria de Segurança Pública, ligado a força de segurança. O CICC atua e é operacional em eventos e também do estádio do Mineirão. “

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Controle e gestão de recursos, envolve a distribuição de recursos para atendimento aos incidentes (por exemplo: distribuição de ambulâncias ou caminhões de combate a incêndio).

Triagem integrada de chamadas da Polícia Civil, Militar e Corpo de Bombeiros.

Distribuição de recursos (caminhão de combate a incêndio, por ex.)

Figura 26 – Sala de operações do CICC BH

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE F: Relatório de visita ao CICC RJ

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

92 municípios do Estado do Rio de Janeiro.

1.2. Ações realizadas da central física.

Identificam demandas e analisam operadores responsáveis pela situação, como para ações de isolamento de tráfego, policiamento.

Decisão política sobre agência que irá coordenar a operação, pode ser CESTAD, DGDEC, CORRio ou CICC. Observe o relato: “Lá em cima, no gabinete de gestão de crise, interferência política mexe com isso, temos aqui o CICC, o DGDEC, em que a gente mostrou aqui as condições, ocorreu o desastre, partimos para lá. Quando é demandada ação do governador, ele vem para o CICC e não para o CESTAD. Aí a gente tem o GRAC (que envolve órgãos estaduais e federais - acionado pelo CESTAD), a reunião pode vir para o CICC.”

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Contínua.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

As equipes mudam juntamente com a mudança de governo, não há carreira em defesa civil e profissionais efetivos. Participam militares, terceirizados, comissionados, sempre alocados em defesa civil. Nas demais instituições participantes, cada uma define a própria forma de contratação de mão de obra. As funções importantes são meteorologista, geógrafo, hidrólogo e técnicos. No entanto, estas funções foram descontinuadas no CICC RJ, foram mantidos alguns profissionais com experiência em defesa civil, mas sem formação técnica. Com formação especializada, há dois bombeiros, um eng. Florestal e eng. Cartógrafo.

1.5. Agências participantes e papéis

Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Polícia Civil, Polícia Rodoviária Federal, SAMU.

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Mapas de vulnerabilidade, no entanto, a central não participa do levantamento e os dados não são acurados devido a alta taxa de mudança da situação, como aumento de ocupações em áreas de risco, e falta de informações sobre o tipo de risco. Observe relato: “Em Niterói, teve um deslizamento em novembro (2018), afetou mais de 30 famílias, e o comandante me fez a pergunta (teve em torno de umas 10 mortes): - Werner quantas pessoas tem alto risco no Rio de Janeiro? Não sei.”

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

Sistema de compartilhamento de sirene em 16 municípios para avisos. Sirenes, SMS (IDAP- estabelece polígono de atuação) e pelo CEP – estabelecido para todo o município. Observe o relato: “Hoje o CENAD replica CPTEC, IMET e Cemaden Nacional - são órgãos que fazem previsão. Mas precisamos avaliar se eles não estão mandando informações diferentes, para não dar problema. “

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Aplicado a cada uma das instituições separadamente.

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Não realiza.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Chuvas, deslizamentos, alagamentos, eventos da cidade, câmeras de segurança, incêndio florestal e urbano. As condições meteorológicas são acompanhadas no Cemaden Federal, pois os técnicos de plantão não conhecimento técnico para analisar os dados disponibilizados. Noticiário.

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

Observação de dados de agências externas, como ANA, Cemaden Nacional (500 pluviômetros), INEA (100 pluviômetros). Estas instituições contam com pluviômetros, satélites, radares.

Há radares meteorológicos no município do Rio da Defesa Civil, um da aeronáutica no Rio, dois do Estado (INEA) em Mangaratiba e Guaratiba.

As ferramentas podem não fornecer informações acuradas ou compreensíveis, observe o relato: “O CPTEC tem mensagens automáticas de risco, mas às vezes o polígono fura, não pega as bacias que estão com elevado risco. Muitas das coisas que vemos que estão erradas, é porque temos limitações devido a limitações do sistema”.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Equipamentos de escritório (computadores, telefone, recursos digitais, etc.), vídeo wall (salão de equipes e sala de situações). No salão são 70 estações de trabalho.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Salas para algumas equipes específicas, como Corpo de Bombeiros, Polícia, CEMADEN e outros. Salão de operações (integrando equipes) e sala de operações (integração de equipe menor), auditório. Não há dormitório, mas as equipes utilizam cama peruana para descanso durante a escala, caso necessário.

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Desenvolvimento de protocolos de emergência, considerando os níveis de risco e ações a cada período de 1h.

Suporte à comunicação e logística.

Figura 27 – Sala auxiliar de operações do CICC RJ

Fonte: Autora (2020).

Figura 28 – Sala de videoconferência do CICC RJ

Fonte: Autora (2020).

Figura 29 – Sala de operações do CICC RJ

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE G: Relatório de visita ao CIGERD Blumenau

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

14 municípios ligados a regional, que atende o Vale do Itajaí. Observe o relato: “são 20 regionais no Estado de Santa Catarina. Tem regional que tem menos municípios, tem outras que tem mais. Essa divisão é bem parecida com a divisão administrativa de municípios”.

1.2. Ações realizadas da central física.

Reuniões para tomada de decisões, treinamentos de instituições como Secretaria da Saúde, Corpo de Bombeiros, Vigilância Sanitária. Apoiam as decisões do Estado, localizado em Florianópolis, na disseminação para as entidades de defesa civil da região. Integram municípios para compartilhamento de recursos, como equipamentos.

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Continuamente utilizado como central de capacitação, quando necessário utilizado como sala de operações.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

Militares do Corpo de Bombeiros.

1.5. Agências participantes e papéis

Encontram-se na instalação, em situações de emergência, o GRAC, formado por instituições como polícia militar, corpo de bombeiros, secretaria da educação, secretaria do estado, secretaria de gerência regional, secretaria de gerencial de assistência social. Observe o relato: “As agências são formadas por pessoas, o maior desafio é ter troca, é unir as pessoas. O evento dos caminhoneiros foi marcante, foi possível unir as pessoas. O desafio é trazer as pessoas para o centro. O desafio é indicar o papel de cada um, este ambiente permite a integração, a troca de conhecimento.”

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Mapas de risco, suscetibilidade.

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações

Telefone, email e whatsapp.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

Não recebem informações diretamente da população, vem do Estado ou das regionais via telefone, email ou whatsapp.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

São realizados simulados de campo para ativação de equipes em cenários de eventos construídos. Observe relato: “Foi ativado em um evento de caça e tiro. Foi montado um hospital do SAMU, corpo de bombeiros, polícia militar, exército, helicóptero.. Participaram do simulado, os municípios de Gaspar, Blumenau e Pomerode. O simulado ocorreu ao mesmo tempo nestas localidades.”

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Acompanhamento de notícias no grupo de Whatsapp dedicado ao compartilhamento de informações sobre níveis de risco e análise de dados de agências como ANA, CEMADEN, Barragens.

São atendidos eventos públicos, como negociações durante a greve de caminhoneiros.

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Videowall, videoconferência, mesas, computadores, itens de resgate e ajuda emergencial (lona, colchões, etc). Observe relato: “Tenho 10 estações de trabalho, equipe de apoio, a gente traz os computadores quando necessário, há as mesas centrais e estações de trabalho ao redor para os assessores, telefonia, internet, 100mega de internet com redundância”.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Sala de reuniões e treinamentos, recepção, banheiros, vestiário, dormitório com 2 lugares, depósito, estacionamento, heliponto.

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Containeres com instalações em formato de escritório e setores de apoio.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Acompanhamento de

Figura 30 – Mapa de abrangência territorial de atuação do CIGERD Blumenau.

Fonte: Autora (2020).

Figura 31 – Mapa com contatos de responsáveis pelas operações nas cidades dentro da abrangência territorial do CIGERD Blumenau

Fonte: Autora (2020).

Figura 32 – Instalação permanente do CIGERD Blumenau.

Fonte: Autora (2020).

Figura 33 – Sala de operações do CIGERD Blumenau.

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE H: Relatório de visita ao COR-Rio

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Município do Rio de Janeiro e municípios até Cabo Frio.

1.2. Ações realizadas da central física.

Foco em segurança, acionamento de evacuação de área nas comunidades (disparo de sirene e SMS). Implementação de gabinete de gestão para integrar atores de regiões municipais fronteiriças, como discutir e estabelecer parcerias para hospitais, saúde, segurança, treinamentos, etc.

Os treinamentos fazem parte das ações contínuas realizadas durante o ano, vistoria de imóveis em áreas vulneráveis.

Ações de conferência e manutenção de sirenes nas comunidades.

O chefe do poder executivo não via ainda a importância de um CORRio. Seu papel é estratégico, de se fazer projeto, com nerds, pensadores, que veem os pedidos da população. Ele levanta os pedidos das populações e compreensão do município.

A implantação destes centros depende de serviços contínuos, como o 1746, o 1803, a plataforma deveria ser um centro para receber as necessidades e problemas da cidade locais, a malha de informações serve para dar apoio ao plano de governo. O prefeito viu essa importância, mas havia outras demandas prioritárias. Ficou a idéia de projeto em Duque de Caxias, mas não decolou.

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

1.5. Agências participantes e papéis

30 agências entre órgãos municipais e concessionárias de prestação de serviços públicos, como Waze e outros.

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Localização de abrigos e pontos de apoio nas comunidades, áreas com maior incidente de assaltos e crimes, quantidade de edificações nas áreas de risco, mapeamento das áreas de suscetibilidade, CENSO 2010, mapas de áreas com histórico de inundações (RioÁguas).

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

Protocolo de divulgação de informações (em caso de crise) para a imprensa e acesso da mesma a câmeras de segurança da cidade. Envio de notificação via SMS, em convênio com o Ministério da Integração. É decisão do município se cadastrar nesse projeto. Site de atualizações de meteorologia (AlertaRio).

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

Redes sociais (sistema automático de recebimento de informações), canal telefônico do corpo de bombeiros, da prefeitura, polícia.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Simulados de mesa, observe o relato: “Temos simulados de mesa, internos, em que geralmente chamamos os principais parceiros, empresas que acionam as sirenes, assistentes sociais, todos os gerentes, em contato com o pessoal da comunidade, um simulado de empresa que aciona de fato o sistema. E aí fazemos isso com uma frequência maior para manter um treinamento operacional interno. A frequência, este ano foram 3 vezes”.

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Ativação da evacuação em comunidades, orientação sobre identificação de situações e áreas de risco para crianças. Observe relato: “Para a desocupação há’ mais simulados, as escolas participam, as crianças simulam a desocupação, dá pra ver no youtube. Há crianças fazendo papel de assistente social, defesa civil, equipes que devem desocupar”.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Incêndio, arrastões de assaltantes, trânsito, deslizamentos, inundações, enchentes, câmeras de segurança, aumento de ocupações em áreas irregulares, matacão (pedra, mato, diversos tipos de detritos, árvores), queda de muro de contenção, tempo,

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

Pluviômetros, acompanhamento de avisos do Cemaden, *NowCasting*, RioÁguas e INEA.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Infraestrutura de comunicação na comunidade e de equipes, notebooks, videoconferência, videowall.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Escritórios, sala de reuniões, sala de monitoramento de câmeras, salão de interação de equipes, área de telemedicina, telefonia e triagem de chamadas, dormitório para plantões, vestiário.

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Instalação dedicada e permanente com unidade móvel para transporte ao local do evento.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Na última situação de incêndio, de um caminhão tanque, foi enviado equipe do Corpo de Bombeiros, Assistência Social, Defesa Civil, agentes de trânsito.

Avaliar e fazer a análise do local.

Um coordenador de operações é enviado ao local para avaliar a situação.

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Um coordenador de operações fica na central, avalia a situação e estabelece a estratégia de ação. Observe relato: “Por exemplo, no incêndio do museu nacional, teve um problema com o hidrante, assim, o SEDAE foi pra lá (Companhia de águas e esgoto). Havia uma dificuldade de conectar a mangueira, guarda municipal, CET Rio, Defesa Civil, órgãos de segurança, SEDAE. Temos uma central de ambulância e gestão de leitos. Como casos de queimadura por exemplo. Na área, não havia plena atividade, não se sabia se tinha brigada de incêndio, com protocolo interno, se a empresa tem os produtos para combate a incêndio. Pelo visual dos helicópteros da polícia, nos víamos o tratamento de água pelos bombeiros. Naquele tipo de chama, parecia necessário produtos específicos. Trata-se de uma das obrigações das empresas geradoras de risco. “

Figura 34 – Imagem do site do sistema de alertas utilizado pelo COR-Rio

Fonte: Site <http://alertario.rio.rj.gov.br/>

Figura 35 – Sala de atendimento telefônico do COR Rio

Fonte: Autora (2020).

Figura 36 – Alojamento COR - Rio.

Fonte: Autora (2020).

Figura 37 – Auditório COR Rio

Fonte: Autora (2020).

Figura 38 – Sala de operações COR Rio

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE I: Relatório de visita à Defesa Civil do Estado de São Paulo

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Municípios do Estado de São Paulo.

1.2. Ações realizadas da central física.

Atividades em todas as fases dos desastres, programas de mitigação de desastres, projetos para apoio a implementação de plano de emergência nos municípios, liberação de recursos para obras de prevenção de desastres e de recuperação de áreas, coordenação de operações e envio de agentes do Estado para coordenar operações em municípios que não consigam gerenciar as próprias operações, monitoramento climático e níveis de risco.

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Contínua, com sala de operações para gestão de emergências.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

Agentes militares de Defesa Civil. Técnicos especialistas em desastres, como meteorologistas.

1.5. Agências participantes e papéis

Exclusivamente Defesa Civil.

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Riscos hidrológicos e geológicos e bases de análise de impacto e vulnerabilidade.

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

Pode ser acionado SMS para informar situação de emergência aos cidadãos, no entanto, esta é uma função dos municípios. O contato do Estado é com os agentes de defesa civil municipais via email, telefone e whatsapp.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Treinamentos diversos de Consciência em Defesa Civil, utilização de ferramentas e análise de riscos.

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Os simulados são geralmente tocados por esta entidade, em parceria com os municípios.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Equipe de monitoramento 24 horas por dia de todo o estado de São Paulo, concentra e analisa informações do INMET, CPTEC INPE, CEMADEN.

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

Pluviômetros e torres meteorológicas, imagens de mídia.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Videowall para monitoramento, computadores, acesso aos pluviômetros do CEMADEN, equipamentos de escritório. Equipamentos de operações de campo ficam em depósitos anexos.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Sala de reuniões operacionais e de situações, sala de monitoramento e áreas compartilhadas com os demais departamentos da Casa Civil (vestiário, refeitório e banheiro)

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Departamento dedicado dentro da Casa Civil, localizado no Município de São Paulo.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Contato com as unidades de defesa civil municipais, coordenação de encaminhamento de equipes do Estado para a localização. Conta com a coordenação de depósitos.

Figura 39 – Sala de operações Defesa Civil do Estado de São Paulo

Figura 40 – Painel de monitoramento Defesa Civil do Estado de São Paulo

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE J: Relatório de visita a empresa nuclear

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Limites de propriedade da empresa e raios de responsabilidade social de 3, 5, 10 e 15km. Segundo o relato: “Nós temos a região central, CNAA (Central Nuclear Angra 1, Angra 2 e Angra 3) e temos a APE (Área de Propriedade da ETN), central, estação de água, Vila Residencial de Praia Brava (5km), a Vila de Mambucaba, que fica a 15km, tenho um posto de serviço, no Frade (chamamos de APE). “

1.2. Ações realizadas pela central física.

Elaboração de planos de emergência interno (Plano de Emergência Local) e externo (Plano de Emergência Externo) à propriedade, em que atuam como participantes de responsabilidade secundária, pois a Defesa Civil assume o comando. Levantamento de famílias residentes na Vila de trabalhadores e funcionários da empresa e verificação se precisam de apoio em evacuação (deficientes) e se precisam de abrigos.

Contrato de longo prazo de ônibus e veículos para evacuação.

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Sala de controle operacional contínua e sala de emergências ativada em caso de emergência.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

Coordenadores de risco e de emergência radiológica.

1.5. Agências participantes e papéis.

Sistema de Defesa Civil: coordenadora de ações externas à propriedade da empresa, que envolvam principalmente o plano de emergências para as comunidades, fazem parte a CCCEN (Centro de Coordenação e Controle de Emergência Nuclear), CESTGEN (Centro Estadual para Gerenciamento de Emergência Nuclear), CENAGEN (Centro Nacional de Gerenciamento de Emergências Nucleares) e CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear), DC Município, Polícia Militar, Rodoviária, Federal, ABIN, IBAMA, INEA, Minas e Energia, Meio Ambiente, SIPRON (Sistema de Proteção de Energia Nuclear), COPLEN (Planejamento de Emergências do Município de Angra). Estas instituições participam do plano de emergências externo com atribuições específicas.

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Não observado, mas há protocolos de segurança nas paredes das salas de operações.

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

Ramais internos e telefones de emergência das instituições parceiras. Celulares e whatsapp não são permitidos por motivo de segurança e atenção das equipes. Sirenes, cornetas e carro de som utilizados na vila de moradores informando a necessidade de evacuação.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

Pesquisa via rede da empresa para os funcionários informarem residentes, levantamento de pessoas na porta das residências.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Simulados aplicados com equipes participantes do Sistema Nacional de Defesa Civil. Simulados de mesa para análise de tomada de decisões durante os eventos do cenário criado.

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Manual de orientações na intranet, na porta da residência, simulados de evacuação,

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Condições de produção, liberação de contaminantes radiológicos no ar e níveis radiológicos, contaminação em pessoas.

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

Equipamentos de controle operacional, sistemas de controle, alarme e testes de alerta operacionais.

Direção, temperatura e velocidade do vento pelas torres meteorológicas. Segundo o relato: “A intenção é saber, se houver alguma liberação de pressão, verificamos para qual região vai e é possível ver se precisa ser evacuado ou não.” Dosímetros individuais, áreas comuns dentro da instalação e fora da instalação para rastrear contaminações.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Equipamentos de videoconferência e de comunicação, equipamentos de monitoramento radiológico e descontaminação.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Centros de emergência para suporte técnico e de infraestrutura para cada uma das usinas e centro operacional, ala de descontaminação, salas de trabalho administrativo, sala de reuniões,

centro de medicina para radiações ionizantes (tratamento de pessoas contaminadas), centro de emergência administrativo.

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Estrutura física para manutenção de condições produtivas e retenção de contaminantes para o ambiente externo.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Protocolo de evacuação da propriedade, apoio a evacuação externa, disponibilização de abrigo caso necessário (funcionários e moradores tendem a não precisar), transporte do local.

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Tomada de decisões políticas e de contato com as instituições públicas de proteção e defesa civil.

Reuniões semanais sobre as operações com escala de plantão de equipes compostas por responsáveis pela infraestrutura, logística, contato com a Vila, evacuação, acionamento de hospitais, acionamento dos ônibus e demais acionamentos.

APÊNDICE K: Relatório de visita a Defesa Civil Estado do Rio de Janeiro (DGDEC)

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Noventa e dois municípios do Estado do Rio de Janeiro.

1.2. Ações realizadas da central física.

Coordenar ações em três etapas: socorro, assistência a população e reabilitação. Desenvolver plano de emergências setoriais com matriz de atividades e responsabilidades.

Apoio aos municípios no estabelecimento de gabinete de gestão de crise.

Desenvolvimento de plano de emergências integrando agências externas: “O GRAC representa as agências da administração pública nas 3 esferas. A REDE SALVAR é composta por representantes da sociedade e empresas privadas, cada um tem seu papel de resposta. A LABRE é o radioamadorismo de emergência, A CRUZ Vermelha com donativos, a Adra entra com água potável, a Uniforças oferece água gelada e café para os agentes que estão trabalhando, o APEL é a maior rede voluntários do Brasil, em Duque de Caxias, todos os finais de semana eles tem capacitações e fortalecem as ações de apoio, tem centenas de voluntários.”

Análise de ocorrências registradas no S2ID pelos municípios.

Revisão de planos de emergência de barragens.

Reconhecimento situacional e acionamento de ações, como abertura de posto de comando, liberação de comunicados, convocação de gabinete de crise, transferência do gabinete para o CICC,

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Permanente, em instalação dedicada.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

No estado de Rio de Janeiro, a Defesa Civil é composta pelo Corpo de Bombeiros, o comandante é o único que tem funções de Bombeiros e Defesa Civil. Os subsecretários já tem estruturas diferentes.

1.5. Agências participantes e papéis

Escola de Defesa Civil, Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro, as equipes também são cadastradas como CESTAD (Centro Estadual de Administração de Desastres), CESTGEN (Centro Estadual de Emergência Nuclear), .

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

O sistema Ágora pode ser utilizado para atualizar o *status* das emergências e informar toda a equipe, não é obrigatória sua utilização pelos municípios, mas é sugerido pelo Estado. Para o Estado é utilizado em toda ocorrência, gerando um histórico local.

Há também o desenvolvimento do PRODEC, para registro das ocorrências que é utilizado pelo Estado e pode ser utilizado pelos municípios.

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

Sistema Ágora, rádio, whatsapp, telefone e email.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

Não realiza.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Simulados de ativação dos agentes considerados no plano de emergências, observe o relato: “Criamos uma situação de crise, em que os funcionários deveram participar da descontaminação. Às vezes, os municípios nem sabem o que está acontecendo. Fizemos um exercício em Caxias, onde tem a REDUC. Realizamos uma segunda execução em sítio aeroportuário, no Galeão não tem só emergência aeronáutica. Concessionário Rio-Galeão, houve exercício com 42 agências e novamente com aprox.. 30 agências. “

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Deslizamentos, inundações, alagamentos, risco de rompimento de barragens de água e rejeitos, níveis de chuva. Observe relato: “No total, são 29 mineradoras no Rio. O INEA (Instituto Nacional de Meio ambiente) começou a fazer um trabalho para definir o que é barragem. Há 10 barragens em índice alto e médio de risco. 19 está em nível de baixo risco, 10 em alto risco e 4 em médio risco.”

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

Acompanhamento de atualizações enviadas pelo Cemaden.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Equipamentos de escritório, viaturas, videowall, videoconferência, rede de comunicação direta com as agências.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Auditório, sala de pesquisa e extensão, sala de operações, sala de reuniões e videoconferência, estacionamento, depósito, refeitório, vestiário.

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Permanente e dedicada ao Corpo de Bombeiros.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Apoio a implementação de posto de comando, organização das operações locais,

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Desenvolvimento de plano de emergência. Em 2017 foram envolvidas 42 agências e 184 pessoas no desenvolvimento do Plano Verão daquele período.

“O plano é um protocolo oficial, é um acordo dentre os parceiros, mas não publicamos em Diário Oficial devido à necessidade de mudanças. Não podemos engessar as ações. Fazemos as erratas, mas não se aplica como lei ou decreto. As agências mudam suas atribuições. O protocolo oficial todos tem acesso às suas mudanças, todos devem responder devido ao acordo formal. A força do plano está na integração. São 184 autores, que validam o plano.”

Figura 41 – Sala de operações Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: Autora (2020).

Figura 42 – Painel de contatos da sala de operações da Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: Autora (2020).

Figura 43 – Sala de treinamentos da Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE L: Relatório de visita a Defesa Civil do Município de Angra dos Reis

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Angra dos Reis e Ilha Grande.

1.2. Ações realizadas da central física.

Desenvolvimento de plano de emergência (Plano de Auxílio Mútuo da Costa Verde), programas preventivos, coordenação de simulados, acompanhamento de atualizações meteorológicas e notícias, emissão de alarmes e alertas, acionamento de evacuação, abertura de pontos de apoio (escolas), planejamento de pontos de apoio nas rotas de fuga, análise de curva de risco e suscetibilidade.

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

Agentes civis ingressados via concurso público com requisito de formação de ensino médio. Há mecânicos, socorristas, analistas, Engenheiros, Motoristas, Agentes Adm, Almojarifes, Mecânicos

Há ainda funcionários alocados temporariamente na defesa civil que podem retornar ao departamento de origem na mudança de governo.

1.5. Agências participantes e papéis

Defesa civil internamente, externamente de forma ativa SAMU, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil Estadual, REDEC, empresas. Parceria externa com a unidade de obras da prefeitura para estabelecer os pontos de apoio na rota de fuga.

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Pontos de abrigo georreferenciados no Google, sistema E-com que indica os aparelhos públicos da região (tratores, jipes, etc).

Mapas de suscetibilidade próprios, da COPPE, DRM e CPRM.

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

Sirenes, telefone, carro de som, facebook, sirenes, rádio e SMS para envio de alarmes e alertas para a população. Utilização do recurso do Google para ativar alerta de emergência, chamado Alertas Google.

S2ID para registro de desastres e comunicação ao governo federal.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

Levantamento populacional com visitas às casas para registro georreferenciado, incluindo dados como crianças, idosos, acamados.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Capacitações em emergência nuclear, risco geológico e hidrológico, APH (Atendimento médico) e fundamentação em defesa civil. “Podem haver outros treinamentos também. Fizemos muitos cursos da parte técnica e física (exercícios que fazemos toda sexta feira, canoagem, natação, corrida, etc).”

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Abrimos para externo treinamento de primeiros socorros, para empresas, RED (rede de emergência de educadores).

Agentes locais de desastres naturais, da FioCruz, UFF, Secretaria de Saude e Defesa Civil, formação na area de saúde.

Simulado e evacuação nas áreas de risco são realizados, apesar de haver pouca adesão da comunidade.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Condições climáticas, riscos hidrológico e geológico, deslizamentos, inundações, pandemia(febre amarela), quedas de árvores e maré. Foram apontados alguns eventos que precisariam ser monitorados, no entanto, ainda não são: nível das barragens, monitoramento de raios, contaminação nuclear e riscos biológicos e químicos.

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

Monitoram diretamente dados de pluviômetros (chuvas (30 pluviômetros automáticos, 15 semi automáticos, 6 acoplados a sirenes), mídia, redes sociais e câmeras. Acompanham atualizações sobre previsão do tempo do CPTEC e INMET via CEMADEN (governo federal) e CEMADEN Rio (quanto tinha, não está mais operacional). O INEA e CEMADEN contam ainda com uma estação meteorológica em Mambucaba.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Estrutura do SAMU para primeiros socorros, ambulância, lancha marítima, veículos jipeiros, equipamentos de videoconferência, videowall, equipamentos de comunicação, câmeras de segurança,

Equipamentos de escritório (notebooks, videowall, telefones e smartphones).

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Áreas de escritório, sala de videoconferência e reuniões situacionais, vestiário, depósito, ala de ferramentas, sala de pesquisa e treinamento, auditório, refeitório, consultório psicológico, banheiros, lavanderia, dormitório e vestiário.

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Prédio dedicado para a Defesa Civil, em que foi instalada uma sala de situação utilizada em reuniões para decisões da Defesa Civil sobre como agir na emergência.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Atendimento emergencial, busca e salvamento, primeiros socorros, limpeza de vias, desobstrução de vias por queda de árvores, emissão de alertas para a comunidade, agenes do governo, mídia e equipe interna, acionamento de protocolo de comunicação, protocolo de emergência, avaliação de danos e riscos, remoção de famílias de áreas de risco, avaliação de danos e prejuízos, cadastramento de famílias atingidas, distribuição de suprimentos, triagem de afetados.

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Análise situacional pelas instituições CEMADEN, CENAD, INEA e CEMADEN RJ acionamento de protocolo de equipes externas, providenciar alojamento aos trabalhadores, limpeza urbana de árvores, atuação com restabelecimento de funções segurança e habitabilidade

Revisão de sistemas de alerta, fiscalização de ocupações irregulares, prevenção de alagamentos, plano de implantação de obras e serviços, plano de uso e ocupação do solo, realocação de comunidades atingidas, remoção de edificações e implementação de medidas impeditivas de reocupações, vistoria em edifícios, preposicionamento estratégico de donativos (Parque Mambucaba),.

Figura 44 – Instalações da Defesa Civil do Município de Angra dos Reis.

Fonte: Autora (2020).

Figura 45 – Sala de reuniões da central de operações do município de Angra dos Reis

Fonte: Autora (2020).

Figura 46 – Sala de operações da central de operações do município de Angra dos Reis

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE M: Relatório de visita a Defesa Civil de Blumenau

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Município de Blumenau.

1.2. Ações realizadas da central física.

Desenvolvimento de plano de emergências, articulação de agências, consolidação de informações sobre o monitoramento e ativação de ações, mobilização devoluntários, requisição e angariação de suprimentos, levantamento de recursos para as famílias (Voucher, Aluguel social)

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Contínua, com agrupamento de equipes e realização de reuniões externas na ocorrência de desastres. As equipes ficam de sobreaviso externo (agente de defesa civil, assistente social e fiscal).

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

Agentes de defesa civil, contratados via concurso público.

1.5. Agências participantes e papéis

Na unidade onde a defesa civil atual, é a única instituição, conta com os departamentos: secretaria de defesa civil, geologia, projetos e segurança pública. Defesa Civil e Geologia são as que atuam continuamente em desastres. Mas há parceiros externos, observe o relato: “Os parceiros que atuam são aproximadamente 32 instituições, posso te passar o plano de emergência, mas na resposta atuam 8 instituições, (Exército, Bombeiros, SAMU, Polícia Militar, Secretaria de Desenvolvimento Social, Secretaria de Trânsito, Serviço Saúde e Conservação Urbana).”

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Registro do nível do rio, carta das áreas com potencial de risco (APRs) a movimentos gravitacionais de massa e o Mapa de restrições ao zoneamento, uso e ocupação do solo.

Base Cartográfica digital da prefeitura municipal de Blumenau, bem como do SDS-SC (georreferenciadas), com planialtimetria e rede hidrográfica e imagens desatélites. Análise de imagens do Google Earth (2019).

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

Aplicativo AlertaBlu para alertar a população, SMS, mídia, whatsapp, telegram, telefone e rádio. Mapas/Cartas impressas e disponibilizadas online.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

Canais de telefone públicos, Defesa Civil (199), Polícia Militar (190), Corpo de Bombeiros (193), SAMU (192). Além dos canais telefônicos, as informações são coletadas via redes sociais (facebook, twitter) de amigos ou da prefeitura, há um blog local bastante acessado (Blog do Jaime). O whatsapp também foi indicado como utilizado para recebimento e coleta de informações.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Simulados de mesa e de campo, integrando atores externos. Há reuniões de avaliação dos simulados, observe o relato: “Há ainda reuniões de avaliação, não sempre, mas que ajudam a levantar as dificuldades, internamente conversamos sempre sobre as situações.”

Simulados de ativação do GRAC (Grupo de Ações Coordenadas), composto por aproximadamente 33 instituições da esfera federal, estadual, municipal e sociedade civil organizada.

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Evacuação para abrigos de segurança em casos de inundações e deslizamentos, via contato com lideranças da comunidade, via NUPDECs (são 2 funcionando, a meta são 6 unidades). Observe o relato: “Como a inundação é muito recorrente, a população sabe para onde ir, eles acreditam nas informações da Defesa Civil (por exemplo, avisa quanto tempo vai demorar para subir o nível das chuvas, para deslizamentos não há a mesma credibilidade). Os exercícios simulados incluem a participação de todos estes atores (voluntários, igrejas, ONGs, associações de moradores, radioamadores, população), que são envolvidos desde a fase de planejamento até a execução.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Os desastres são inundações, deslizamentos e enxurradas, que são os mais recorrentes, queda de árvores e eventos da cidade. Observe relato: “Teve ainda os vendavais, granizos, greve dos caminhoneiros. Todos os eventos, como exemplo, interrupção de via pública, fiação ou energia elétrica, queda de árvore, dano estrutural em residências, encostas com riscos, etc. Todas as demandas vem para defesa civil, nós direcionamos quando não é questão de defesa civil, mas caso seja coordenamos as vistorias e avaliações de risco geológico e estrutural. “

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

De forma geral, são: pluviômetros, estação meteorológica e radar. Observe o relato: “Isso altera conforme a chuva e os estágios são divididos em 6 regiões, critérios empíricos, rede de 17 pluviométricos no município. As pessoas recebem as informações somente via aplicativo AlertaBlu, não abrange toda a população. Muitas das áreas 70% não estão na área de cobertura do sinal.”

Processamento e análise de dados de georreferenciamento (ArcGis).

Acompanhamento de atualizações de agências externas, como Cemaden, Epagri, Ceops, ANA e Defesa Civil Estadual.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

De escritório, para operações de campo de limpeza de vias (desobstrução de árvores) e equipamentos necessários para as equipes externas.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Escritório, banheiros,

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Departamento permanente instalado em estrutura da Prefeitura de Blumenau, na época da entrevista estava em etapa de projeto. Observe o relato: “O COB já existe sem estrutura, realmente não há estrutura permanente, mas sempre que acontece um evento, o prefeito aciona o GRAC e os representantes das instituições federais, estaduais municipais se reúnem aqui ou na prefeitura.”

As estruturas temporárias relatadas são as de atendimento às vítimas (abrigos), não de implementação de postos de comando locais. Mas foram indicados a possibilidade de utilização de locais da sociedade civil, como igrejas e ginásios.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Coordenação de abrigo (em parceria com a assistência social), busca e salvamento realizado por parceiros (Corpo de Bombeiros), triagem de famílias que precisam de donativos, reconhecimento situacional com apoio técnico de equipes (engenharia, geologia e serviço social),

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Ativação de abrigos de emergência. Observe relato: “O abrigo e sua coordenação, em parceria com a assistência social é nossa responsabilidade. Durante o ano fazemos a atualização dos abrigos (atualmente temos 60 abrigos, como escolas, igrejas), eu visito cada um dos locais, cada abrigo tem uma equipe de voluntários, para quem fazemos capacitações, temos a definição

de capacidades de cada um dos locais (o total de capacidade atual é de 5000 pessoas), temos a localização dos abrigos, não temos os layouts dos abrigos, temos uma estrutura mínima de abrigos, cozinha, capacidade de água, tamanho, instalações sanitárias, depósito para móveis e pertences, estrutura de transporte, estrutura de lavação, etc - conforme está no plano). Tenho a estrutura de voluntários em planilhas. Cada um dos 60 abrigos tem essa estrutura identificada no plano. Em 2008 foram utilizados 77 abrigos, dos quais mantivemos 60 abrigos. Naquela época eram 30 abrigos somente para inundação, que revisamos e aumentamos.”

Monitoramento de situações, emissão de avisos para a comunidade sobre evacuação, atualização de informações sobre a emergência, triagem de ocorrências,

APÊNDICE N: Relatório de visita a Defesa Civil do Município de Contagem

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Território municipal.

1.2. Ações realizadas da central física.

Envolve mitigação, preparação, resposta e reconstrução. Planejamento de ações, como plano de emergências, análise de risco, fiscalização de ocupações em áreas irregulares.

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Contínua.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

Agentes de defesa civil.

1.5. Agências participantes e papéis

Interno Defesa Civil e Polícia Civil.

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Cartas cartográficas geológica e hidrológica impressas, registro de ruas em que ocorrem inundações e o motivo estrutural (por ex. sujeira de boca de lobo).

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Atípico, mas acontece, observe relato: “O ano passado fizemos um simulado atípico, foi grande, envolveu todos os órgãos. O objetivo era testar o atendimento de cada órgão, a compreensão deles no trabalho em conjunto. Esse ano queremos realizar de novo. Como foi positivo, tivemos algumas ocorrências que precisamos de algumas agências, o resultado foi muito melhor depois do simulado. Tem a assistência social habitação, é bem difícil a compreensão do papel deles dentro de defesa civil, hospital para atendimento a múltiplas vítimas. Envolvermos 300 figurantes para serem removidos de uma vila, 120 estavam maquiados. Não foram pessoas da própria comunidade, foram pessoas convidadas.”

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Treinamentos e planos de emergência desenvolvidos com as empresas, que são essencialmente de produção industrial, como montadora, plástico, etc.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Câmeras de segurança de algumas áreas da cidade, fiscalização de construções em áreas proibidas, enchentes e inundações, deslizamentos por chuva e risco de inundação por rompimento de barragem.

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

Acompanhamento de avisos emitidos pelo Cemaden e pela Defesa Civil de Belo Horizonte. Câmeras espalhadas por alguns pontos de alagamento da cidade para observar o acúmulo de água. 6 pluviômetros automáticos e 8 manuais.

Dados de chuva e avisos são recebidos da Defesa Civil de BH, de forma colaborativa, pois contam com meteorologista no time.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Departamento dentro de instalação da prefeitura (Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil)

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Recuperação e reconstrução de áreas com envolvimento dos responsáveis pelo desastre tecnológico, observe relato: “As minhas ocorrências envolvem a iniciativa privada. Eu tive um deslizamento de terra, foi a VLI, uma empresa terceirizada da Vale teve que fazer tudo. Nós fizemos a gestão do desastre. Mas como ela é culpada pelo evento, teve um trilho do trem que ficou suspenso, o talude cedeu por completo. Foi um trabalho da DC com a empresa. Se não tivesse o município, então o Estado assumiria. Nosso trabalho com a iniciativa privada é muito importante, grandes dos riscos é proveniente das empresas. Eu tenho algumas pedreiras, mas não temos rejeito em Contagem.”

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Figura 47 – Pluviômetro do Cemaden instalado na Defesa Civil do município de Contagem.

Fonte: Autora (2020).

Figura 48 – Sala de monitoramento da central de operações da Defesa Civil de Contagem.

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE O: Relatório de visita ao Posto de Comando 1 – Atendimento aos afetados

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Região afetada pelo rompimento total da barragem, atingindo comunidades e os rios (córrego do Feijão e rio Paraopeba) em toda a sua extensão.

1.2. Ações realizadas da central física.

Não avaliado para esta unidade.

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

As equipes atuam em suas respectivas centrais permanentes, o Posto temporário foi implementado assim que o desastre foi notificado e reconhecido.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

1.5. Agências participantes e papéis

Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, empresa geradora do desastre, Polícia Civil, Ministério Público, Polícia Rodoviária, SAMU, Polícia Civil, Ministério Público, Órgãos federais, CPRU, Secretaria Nacional, Força Aérea, IBAMA, Instituto do Meio Ambiente, Cruz Vermelha, Advocacia, Telebrás e outros que não acompanhamos. Todas tiveram representações no gabinete de crise. Do estado, Saúde, estado, Meio Ambiente, Polícia Civil, Polícia Militar, CEMIG, COPASA.

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Imagens de satélite e mapas de risco de impacto fornecidos pela empresa geradora do risco.

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

Redes sociais, sites, jornais, mídia e coletivas de atendimento aos familiares.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

Recebimento de denúncias nos postos locais ou por telefone da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, a empresa também recebe as denúncias localmente.

Entrevistas com moradores e funcionários para rastrear o histórico de localização das pessoas e definir estratégia para encontrar os corpos.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Não se aplica.

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Não se aplica.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Acompanhamento de atualizações sobre novos desastres na área atingida, como impacto das chuvas na região afetada.

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Softwares de gestão de informações e geolocalizadores (HistoryMaps, SPOTS),

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Quartéis da região.

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Áreas cedidas localmente, universidade, igreja, containeres com estrutura de escritório, refeitório, alojamento, vestiários.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Mapeamento de área afetada, levantamento de famílias residentes e afetadas (350 residências) para atendimento e apoio à Vale para ações de ressarcimento com o laudo de impacto, investigação para identificação de afetados com moradores locais e com a empresa, atendimento médico e psicológico das vítimas,

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Investigação da Polícia Civil sobre denúncias de desaparecimentos e verificação de estelionato.

Recebimento de denúncias, conforme relato: “Na samarco teve 48 dias, ao término do trabalho mantém-se uma equipe para atender denúncias, de carcaça, mau cheiro, de gente que viu (algo) passando pela área.”

Figura 49 – Sala de operações da central de operações do posto temporário de Brumadinho

Fonte: Autora (2020).

Figura 50 – Instalações temporárias da central de operações de Brumadinho

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE P: Relatório de visita ao Posto de Comando 2 (Operações na Zona Quente)

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Região afetada pelo rompimento total da barragem, atingindo comunidades e os rios (córrego do Feijão e rio Paraopeba) em toda a sua extensão.

1.2. Ações realizadas da central física.

Não avaliado para esta unidade.

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Implementada após o desastre.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

Corpo de Bombeiros militares e voluntários especializados. “Inicialmente eram de 400 a 450 militares por dia. Equipes trabalhando no prazo máximo de 21 dias, por prevenção, mesmo não sentindo dores”.

Fisioterapeuta, enfermeiro, médico.

Equipe da força aérea,

1.5. Agências participantes e papéis

Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Empresa geradora do desastre,

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Imagens de satélite e mapas de risco de impacto fornecidos pela empresa geradora do risco.

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

Sirenes da empresa na área de sua propriedade, rádios entre a equipe.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

Recebimento de denúncias nos postos locais ou por telefone da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, a empresa também recebe as denúncias localmente.

“Não sabíamos o número inicial, tivemos o trabalho das pessoas que denunciavam o desaparecimento de pessoas, moradores do Parque das Cachoeiras, fizemos uma lista e os órgãos começaram a trabalhar no evento exerceram sua função.”

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Orientações diárias sobre equipamentos de proteção, uso de maquinário da entrada dos trabalhos de campo.

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Não se aplica.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Acompanhamento de atualizações sobre novos desastres na área atingida: “Esses 400 mil litros de rejeitos, tem que ser feito novo estudo para avaliar o alcance dessa lama. B1, B6, B3 são as três barragens da região. A B1 rompeu, temos a B6 e BMenezes. A Menezes tem dois radares da Vale que avalia a movimentação, verifica qualquer movimentação. A B1 ainda está tendo movimentação, material que está acomodando, ainda resta um pouco de água que continua descendo, tem pouco sedimento, não é significativo para as equipes que trabalham.”

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

Não há, apenas acompanhamento de informações emitidas pela empresa sobre o nível de risco.

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Tratores, helicópteros, pás, enxadadas, drones com infravermelho, cães farejadores.

Imagens de satélite, Softwares gratuitos (Google Maps), SPOT (geolocalizador individual)

Itens de higiene pessoal, equipamentos de proteção individual, equipamentos de resgate (como maca, respiradores),

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Alojamentos improvisados inicialmente nas tendas, quartéis, hotéis, posteriormente, dormitórios utilizados de um clube da região.

Almoxarifado, oficina, área de descontaminação, enfermaria, sala de operações, reuniões, refeitório,

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Construções cedidas localmente, como universidade e igreja. Estrutura contêiner com vestiário, alojamento, escritório, refeitório, sala de equipamentos, almoxarifado, estacionamento, heliponto, enfermaria, ala de descontaminação e armazenamento de águas utilizadas na descontaminação.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Busca e salvamento de sobreviventes, busca de segmentos e corpos de vítimas, criação de código identificador de segmentos e corpos.

Desbloqueio de vias, limpeza das áreas.

Coleta de sangue e urina dos trabalhadores da zona quente (zona atingida).

Mapeamento de área afetada, definição de estratégia para busca, mapas de altimetria da zona quente (antes e depois do desastre) “Tem áreas com mais de 10m de profundidade, 4 m).

Reuniões diárias de alinhamento e definição de estratégia.

Controle e organização de equipes, como liberação para área quente e retorno para a base.

Controle e organização de maquinário (tratores, veículos, helicópteros).

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Identificação de corpos e segmentos, (dentição, reconhecimento de corpos, DNA)

Figura 51 – Almoxarifado da central de operações de Brumadinho

Fonte: Autora (2020).

Figura 52 – Sala de manutenção de equipamentos do posto temporário de Brumadinho

Fonte: Autora (2020).

Figura 53 – Instalações médicas do posto temporário de Brumadinho

Fonte: Autora (2020).

Figura 54 – Enfermaria do posto temporário de Brumadinho

Fonte: Autora (2020).

Figura 55 – Ambulância de plantão do posto temporário de Brumadinho

Fonte: Autora (2020).

Figura 56 – Quadros da área de impacto para planejamento da estratégia de buscas da central de operações de Brumadinho

Fonte: Autora (2020).

APÊNDICE Q: Relatório de visita a empresa petroleira

1. Coordenação

1.1. Abrangência geográfica atendida pela instituição.

Varia conforme a unidade local, pode ser nas plataformas *offshore* (*bacia, mar*), em grandes distâncias por onde percorrem oleodutos ou estradas por onde percorrem os veículos com produtos perigosos.

1.2. Ações realizadas da central física.

Controle de condições de produção, associação de empresas para atuar na resposta, acordo de parceria de compartilhamento de recursos e gastos,

1.3. Forma de funcionamento da unidade: contínua ou ativada por evento.

Estrutura Organizacional de Resposta no local do desastre e sala de operações na central permanente, ambas ativada na ocorrência de um evento.

1.4. Formação dos trabalhadores atuantes em eventos e incidentes.

Meteorologistas, geólogos, oceanógrafos, profissionais de combate a incêndio em combustíveis perigosos,

1.5. Agências participantes e papéis

Marinha, IBAMA, Agência Nacional de Petróleo, empresas contratadas, empresas associadas.

2. Informações

2.1. Base de dados com informações de desastres utilizada.

Cartas náuticas, base de profundidade marítima, mangue, malha de infraestrutura da empresa.

Base em kmz com todas as instalações da transpetro, refinarias, unidades de tratamento de gas natural, válvulas... “todas as informações são registradas, conseguimos ver uma série de informações sobre o oleoduto”.

GEOABAST para abastecimento, ele indica onde estão as embarcações, todas as fretadas pela petrobras nesse sistema. “Os navios são da transpetro (60 e poucos), a área de abastecimento, de refinaria. Mas toda a parte de comercialização é dessa área, eles usam navios da transpetro e também de outros. Eles vem o pré posicionamento de todos. Mas a Transpetro tem o controle de todas as embarcações. Eles podem ser a fonte da emergência, devido a vazamento”.

“O InfoPAE Móvel é um sistema do plano de emergência da Petrobrás, desenvolvemos para monitorar o transporte, caminhões principalmente. Os caminhões precisam ter

rastreamento via satélite, sabemos onde estão os caminhões, se estão muito tempo parado em um lugar, ou saiu da rota, ou sofreu acidente, ou roubo. Tem um sistema para se comunicar, manda uma mensagem de texto, botão de pânico, o que for possível monitoramos via INFOPAE móvel. Agora esta sendo operado pela Agencia de Serviços Terrestres. O Infopae móvel foi desenvolvido para emergência, mas, para permitir que fosse usado, vismo o que precisava para a operação deles e assim usamos para a fiscalização e gerenciamento de operação e de risco. Por outro lado, temos a informação toda atualizada. Então, por exemplo, tombou um caminhão, recebeu uma ligação, checamos qual era o veículo, combustível, qual o cliente, qual o produto.”

2.2. Ferramentas para compartilhamento de informações.

Canais de comunicação com os órgãos oficiais.

2.3. Ferramentas para coleta de informações da população.

Canais televisivos, informação de navios e barcos que passam pelo mar e observam vazamentos, vôo comercial que identifica a situação.

Associações de pescadores locais que informam eventos típicos, como ventos que mudam de direção repentinamente.

3. Treinamento

3.1. Treinamentos aplicados aos profissionais da central e agentes externos envolvidos.

Simulado de mesa com cenários associados aos protocolos de emergência, treinamento de campo o mais completo possível (dentro das condições de simulação).

Simulação de evacuação (plataformas e áreas produtivas) e de gestão de crise com controles rígidos de participação dos funcionários.

3.2. Treinamentos aplicados para a comunidade.

Simulados de evacuação com a comunidade ocorrem, mas são pouco frequentes e dependem do envolvimento de agentes da defesa civil. Os planos de evacuação coordenados pela própria comunidade também são incentivadas.

4. Monitoramento

4.1. Tipos de evento atendidos/monitorados.

Incidentes (vazamentos, pequenos ou grandes incêndios) nas refinarias, veículos transportadores de produtos químicos ou nos oleodutos; roubo de carga; inundações e deslizamentos nas áreas com infraestrutura da empresa.

4.2. Ferramentas e instrumentos utilizados para monitoramento dos eventos (não inclusas as de relato da população).

Simuladores de dispersão, torres meteorológicas, medidores de maré, direção decorrentes, equipamentos do CPTEC INPE, estruturas para desenvolvimento de modelos hidrodinâmicos,

5. Estrutura

5.1. Equipamentos essenciais para o trabalho.

Contenção de contaminantes, como camadas de óleo no mar.

Câmeras de monitoramento das áreas.

Equipamentos de comunicação (telefones, teleconferência, rádio, rede), televisores, videowall, notebooks e equipamentos de escritório.

5.2. Áreas para acomodação das equipes e trabalhos.

Toda a estrutura para acomodação noturna (vestiários, quartos, refeitório), principalmente nas plataformas *offshore*, e áreas administrativas. Há a possibilidade de alocação dos funcionários em hotéis, caso tenham situações de risco que requeiram a abertura de Posto de Comando complementar no local.

“Dentre os recursos locais temos, wifi, ponto de rede redundante, de banda larga, não se pode parar, tem transformador próprio, até para não ser desligada, quando está tudo ligado temos que aos poucos ir reduzindo funcionamento dela. Semana passada acabou a luz do prédio inteiro, menos daqui.”

5.3. Tipo de estrutura das instalações permanente ou temporária.

Sala de reunião permanentes utilizadas como centro de operação, conforme relato: “as Salas de reunião normalmente são planejadas para virarem centros de operação.” e Posto no local do evento implementado caso necessário. Os postos de comando são frequentemente instalados em cada uma das refinarias e unidades de produção, além da instalação por regionais.

Centro de Pesquisa da Petrobrás.

Esse é SEMOP, é um container, montado na carroceria de um caminhão, um dos drones (grande), antena com conexão satélite, tem antena de radio (repetidora de rádio VHF) para se comunicar no campo, tem limite de distância radio-a-rádio, a repetidora da um campo de atenção maior. Tem uma câmera que monitora a área.

Os CDAs, tinha um em cada região, mas o da bahia, tivemos que mudar para uma instalação provisória, então botamos essa unidade de operação móvel para operar, lá tinha ramal, rede petrobrás intranet, tudo normal. Esse inclusive era pra Bahia, mas veio pro Rio. O primeiro de todos foi o de São Francisco do Sul.

Fizemos várias visitas e montamos um modelo próprio, o Bruno, nosso colega, fissurado por tecnologia, ele sabe muito, fez toda a especificação desse veículo e implantou um projeto

com toda a TI. A Tenda existe ainda, mas a comunicação vem desse modelo. A mesa tá lá, as reuniões facilitam.

O contêiner pode vir pronto, vem um escritório, com refeitório, almoxarifado, dependendo do que queremos. Em emergência de grande operação, podemos montar uma estrutura, hospedar pessoas em hotel, mas se o acesso é limitado, tem que montar toda a base e um campo (nunca precisamos montar o campo). Depende da disponibilidade de recursos.

6. Operação

6.1. Ações realizadas no local do evento.

Descontaminação de mares, animais, análise situacional de contaminação e contenção de foco de origem.

Ação de combate ao incidente, para conter a contaminação ou agir contra o incêndio.

Apoio da comunidade local no combate às contaminações.

6.2. Ações de apoio às operações locais pela equipe a distância.

Business Support Team, relações institucionais, responsabilidade social, compartilhado, que faz a parte logística, contrato, serviços, jurídico que são necessários na emergência.

Notas de imprensa, interlocução com órgãos ambientais e outros.

Aqui constitui o BST (Business Support Team), uma equipe focada no negócio em si, a crise decorrente da emergência (multa, questões jurídicas), o que está em volta disso. Nós damos também um suporte para a equipe que está na emergência. Precisa caminhão, barco, alimentação, mobilizar pessoas, contratação.. Aí demanda aqui na sede, essa equipe coordena.

Plano de emergência.