



**Híngred Ferraz Pereira**

**Modelo de Maturidade para gestão de operações  
de resposta a desastres: um estudo de caso  
comparativo de inundação e COVID-19**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio.

Orientadora: Prof. Adriana Leiras

Co-orientadora: Prof. Patrícia Alcântara Cardoso

Rio de Janeiro  
agosto de 2020



**Híngred Ferraz Pereira**

**Modelo de Maturidade para gestão de operações  
de resposta a desastres: um estudo de caso  
comparativo de inundação e COVID-19**

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-  
graduação em Engenharia de Produção da PUC-Rio.  
Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo.

**Prof. Adriana Leiras**

Orientadora

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

**Prof. Patrícia Alcântara Cardoso**

Co-orientadora

UFES

**Prof. Renata Albergaria de Mello Bandeira**

IME

**Prof. Tharcísio Cotta Fontainha**

UFRJ

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial, do trabalho é proibida sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

### Híngred Ferraz Pereira

Engenheira de Produção pela Faculdade Machado Sobrinho (2017), Mestranda em Engenharia Industrial pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Atua no *Humanitarian Assistance and Needs for Disasters* (HANDs) como pesquisadora na área de Gestão de Operações Humanitárias e Desastres, focada em operações de resposta a desastres. Desenvolveu pesquisas na área de Logística Humanitária e Gestão de Operações de Desastres. Estas pesquisas originaram artigos e resumos expandidos publicados em congressos internacionais de Engenharia de Produção e Logística.

### Ficha Catalográfica

Pereira, Híngred Ferraz

Modelo de maturidade para gestão de operações de resposta a desastres : um estudo de caso comparativo de inundação e COVID-19 / Híngred Ferraz Pereira ; orientadora: Adriana Leiras ; coorientadora: Patrícia Alcântara Cardoso. – 2020.

101 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2020.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial - Teses. 2. Modelo de maturidade. 3. Avaliação da maturidade. 4. Processos de resposta a desastres. 5. Revisão sistemática da literatura. 6. Estudo de caso. I. Leiras, Adriana. II. Cardoso, Patrícia Alcântara. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. IV. Título.

CDD:658.5

Dedico este trabalho à Marliene, minha mãe, e ao meu namorado Ítalo, por todo apoio dedicado a mim durante esse período em busca desta conquista.

## Agradecimentos

Hoje e sempre, agradeço a Deus por ter me permitido finalizar mais esta etapa.

À Marliene, minha mãe, por toda dedicação, motivação e amor ao longo da minha vida. Minha mãe é minha maior incentivadora e eu tenho o maior orgulho da mulher guerreira e batalhadora que não mede esforços para ver minha felicidade. Agradeço também à Nicolý, minha irmã, por todo o apoio ao longo desses anos.

Ao meu namorado Ítalo, que apoia incondicionalmente minha escolha pela trajetória acadêmica. Agradeço por sempre estar ao meu lado me apoiando em todos os momentos em que pensei que não conseguiria, escutando meus desabafos e me lembrando de que tudo passa.

Ao meu pai, Sebastião, que mesmo não estando mais entre nós é minha paixão e meu conforto.

Minha família, em especial, vó Marly, vô Crésio, tia Creuzilene, tio Creuzimar, Pablo, Luan, Rafael, Aníbal, tio Gilmar e Leiziane. Agradeço pelo imenso carinho que depositam em mim constantemente.

Às minhas amigas, Amanda Batista e Brenda de Farias, por toda cumplicidade e ajuda desde o início desta jornada. À Larissa Dantas e Marla Marques, pelas diversas vezes que me ofereceram abrigo no Rio de Janeiro. À Isabella Fischer, que foi a minha primeira dupla do mestrado. E aos demais colegas de turma, Saulo Custódio, Thiago Virgílio, Pedro Villarinho e David Souza.

À Lais Bestetti e Isabelle Carrara que dividiram apartamento comigo, e que de certa forma se tornaram minha família durante o ano longe de casa.

Ao casal Edite e Jorge Batista, que me receberam em sua casa e me trataram como filha.

À minha orientadora, Adriana Leiras, que acreditou em mim e me acompanha desde o segundo semestre. Por todo conhecimento compartilhado e pela orientação dos passos a serem seguidos.

À minha co-orientadora, Patrícia Cardoso, pelo apoio, disponibilidade e paciência, que foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas do Laboratório HANDs e aos professores e funcionários do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio.

Ao meu professor de graduação, Bruno Dore, que me incentivou a ingressar nessa jornada acadêmica.

Às minhas amigas, Tamiris Lopes, Ramza Helena, Luzia Campos e Patrícia Oliveira, que mesmo de longe se fazem sempre presente.

Ao professor Tharcísio Fontainha, que colaborou com a parceria entre o laboratório HANDs e a organização analisada no estudo de caso deste trabalho.

À Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro, em especial ao Tenente Coronel Rodrigo Werner e à Tenente Coronel Kellen Salles, pela colaboração e disponibilidade para o desenvolvimento deste estudo.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste sonho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Resumo

Pereira, Híngred Ferraz; Leiras, Adriana (Orientadora); Cardoso, Patrícia Alcântara (Coorientadora). **Modelo de Maturidade para gestão de operações de resposta a desastres: um estudo de caso comparativo de inundação e COVID-19**. Rio de Janeiro, 2020.101p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

As organizações que atuam em resposta a desastres buscam cada vez mais a eficiência na realização dos seus processos para que, assim, possam ser capazes de atender o maior número possível de pessoas afetadas. Neste sentido, o objetivo principal deste trabalho é propor um modelo de maturidade para avaliar operações de desastres e identificar estratégias que permitam a evolução da maturidade. Para este fim, a pesquisa é fundamentada em uma revisão sistemática da literatura, que identificou oito modelos para gestão de operações de desastres, e um estudo de caso. Com base na revisão sistemática da literatura é proposto o Modelo de Maturidade para Processos de Desastres. Como primeira validação, um estudo de caso foi conduzido na Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro, Brasil para avaliar a maturidade das operações de resposta em três situações distintas: Geral (Situação 1), um tipo de desastre recorrente na região - as inundações do norte e noroeste fluminense (Situação 2), e um desastre não recorrente - a pandemia de COVID-19 (Situação 3). Constatou-se que para as três situações analisadas a organização apresentou maturidade final igual a 4 (Aurora) com sinais de evolução para o estágio máximo (Apogeu). Além disso, por ser um tipo de desastre recorrente, o desastre da Situação 2 apresentou maiores semelhanças na realização dos processos de resposta a desastres comparados com a Situação Geral (1).

## Palavras-chave

Modelo de Maturidade; Avaliação da maturidade; Processos de resposta a desastres; Revisão Sistemática da Literatura; Estudo de caso.

## Abstract

Pereira, Híngred Ferraz; Leiras, Adriana (Advisor); Cardoso, Patrícia Alcântara (Coadvisor). **Maturity Model for disaster response operations management: a comparative case study of flooding and COVID-19.** Rio de Janeiro, 2020. 101p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Disaster response organizations are increasingly looking for efficiency in carrying out their processes so that they can be able to serve as many affected people as possible. In this sense, the main objective of this work is to propose a maturity model to assessment of disaster operations and identify strategies that allow the evolution of maturity. To this end, the research based on a systematic literature review, which identified eight models for disaster operations management, and a case study. The Maturity Model for Disaster Processes was proposed based on the systematic literature review. As a first validation, a case study was conducted at the Civil Defense of the State of Rio de Janeiro, Brazil to assess the maturity of the response operations. Three different situations in this case study were analyzed: General (Situation 1), a recurring disaster type in the region - the floods in the north and northwest of Rio de Janeiro (Situation 2), and a non-recurring disaster - the COVID-19 pandemic (Situation 3). It was found that, the organization reached final maturity stage 4 (Aurora) for the three situations analyzed, with signs of evolution to the maximum stage (Zenith). Also, as it is recurrent disaster type, disaster of the Situation 2 showed more significant similarities in carrying out disaster response processes compared to the General Situation (1).

## Keywords

Maturity Model; Maturity assessment; Disaster response processes; Systematic Literature Review; Case Study.



## Sumário

1	Introdução	14
1.1	Abordagem teórica para pesquisa	15
1.2	Problemas de pesquisa	17
1.3	Objetivos	17
1.4	Justificativa, relevância, contribuição e limitações da pesquisa	18
1.5	Estrutura do projeto de dissertação	19
2	Metodologia de pesquisa	20
2.1	Revisão Sistemática da Literatura (RSL)	20
2.2	Estudo de caso	24
3	Resultados e Discussões da Revisão Sistemática da Literatura	29
3.1	Análise descritiva	29
3.2	Análise de conteúdo – MMs encontrados na literatura para gerenciamento de operações de desastres	31
4	Modelo de Maturidade para Processos de Desastres	40
4.1	Construção do Modelo de Maturidade para Processos de Desastres	40
4.2	Discussão do modelo	49
5	Resultado do Estudo de Caso: aplicação do <i>MMPD</i>	51
5.1	Caracterização dos desastres: inundação e pandemia	52
5.2	Resultados da aplicação do <i>MMPD</i>	53
5.3	Discussão dos resultados do estudo de caso	74
6	Conclusões e Pesquisas Futuras	78
7	Referências bibliográficas	81
	APÊNDICE 1 – Protocolo de estudo de caso	87
	APÊNDICE 2 – Questionário – Adaptado	90

APÊNDICE 3 – Questionário – Estratégias para evolução de estágio – Adaptado	94
APÊNDICE 4 – Processos nível geral e parcial do modelo de Fontainha et al. (2020)	98
APÊNDICE 5 – Fluxo alternativo dos processos parciais - Adaptado de Fontainha <i>et al.</i> (2020)	100

## Lista de Figuras

Figura 1 – Representação das etapas de pesquisa da literatura	23
Figura 2 – Evolução dos modelos ao longo dos anos	29
Figura 3 – Fases do desenvolvimento do MMPD	41
Figura 4 – Estágios do MMPD	43
Figura 5 – Passos para o cálculo do estágio de maturidade	46
Figura 6 – Fluxo alterativo dos processos de nível geral	53
Figura 7 – Notação para orientação referente a realização dos processos	55
Figura 8 – Processos de nível geral realizados pela DCERJ – Situações 1, 2 e 3	55
Figura 9 – Processos de nível parcial realizados pela DCERJ – Situações 1, 2 e 3	57
Figura 10 – EMPSN dos processos realizados pela DCERJ nas Situações 1, 2 e 3	61
Figura 11 - EMPSN dos processos de nível geral 1, 2, 3 e 4 nas Situações 1, 2 e 3	62
Figura 12 – EMPSN dos processos de nível geral 5, 6, 7 e 8 nas Situações 1, 2 e 3	63
Figura 13 - EMPSN do processo de nível geral 9 nas Situações 1, 2 e 3	64
Figura 14 – PPSN realizados pela DCERJ – Situações 1, 2 e 3	67
Figura 15 – Cálculo EMPPN das Situações 1, 2 e 3 do processo geral 1	68
Figura 16 – EMPPN das Situações 1, 2 e 3	69
Figura 17 – PPPN realizados pela DCERJ – Situações 1, 2 e 3	70
Figura 18 – EMFO da DCERJ para as Situações 1, 2 e 3.	71

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Integrantes do grupo focal	26
Tabela 2 – Número de citações médias por ano	30
Tabela 3 – Resumo da realização dos processos para as 3 situações	74
Tabela 4 – Alocação dos EMPSN nas três situações	75
Tabela 5 – Alocação dos processos por estágio de maturidade nas três situações	76

## Lista de Quadros

Quadro 1 – Artigos oriundos da RSL	30
Quadro 2 – Características dos modelos encontrados na RSL	32
Quadro 3 – Resumo das estratégias apresentadas nos modelos prescritivos	39
Quadro 4 – Metodologias e fonte de dados utilizadas para desenvolvimento e validação do modelo	39
Quadro 5 – Nomes atribuídos aos estágios de maturidade	41
Quadro 6 – Modelos de referência por fase do desastre	43
Quadro 7 – Processos realizados pela DCERJ – Situação 1, Situação 2 e Situação 3	54
Quadro 8 – Resumo da realização dos processos	58
Quadro 9 – Resumo da atribuição dos estágios de maturidade aos processos	64
Quadro 10 – Resumo da atribuição da ponderação aos processos	66
Quadro 11 – Estratégias que a DCERJ pode adotar em busca de evolução na maturidade dos seus processos	73
Quadro 12 – Estágio de maturidade dos processos de primeiro nível nas três situações	75

# 1

## Introdução

Desastres são rupturas no funcionamento de uma comunidade causadas por eventos calamitosos relacionados a condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, resultando em impactos humanos, materiais, econômicos e/ ou ambientais (UNISDR, 2002). Em 2019, 396 desastres naturais atingiram todo o mundo, aproximadamente 12 mil pessoas foram mortas, 95 milhões de pessoas afetadas e US\$ 130 bilhões em perdas foram registradas (CRED, 2020). Em 2020 a pandemia do novo coronavírus (COVID-19), um desastre natural biológico iniciado em 2019, vem aumentando drasticamente o número de afetados e mortes no mundo. Até o dia 13 de julho de 2020, já haviam sido registradas mais de 566 mil mortes e 12,7 milhões de pessoas afetadas (WHO, 2020a).

Segundo o relatório mais recente publicado pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED-UFSC) e pelo Banco Mundial (2016) sobre os desastres no Brasil no período de 1995 a 2014, foram registrados 22.810 eventos totalizando aproximadamente R\$183 milhões em danos e prejuízos.

Além destes, não se pode deixar de considerar que outros eventos ocorreram ao longo destes seis anos dentre eles dois de proporções consideráveis para o país: os rompimentos de barragens nas cidades de Mariana (MG) em 2015 e Brumadinho (MG) em 2019. Estes dois desastres juntos resultaram em mais de 300 mortes e 642 desabrigados (Freitas *et al.*, 2019; Miranda & Marques, 2016; S2ID, 2020). Além desses dois desastres tecnológicos, até o dia 13 de julho de 2020, o Ministério da Saúde (2020) registrou 1.864.681 casos confirmados e 72.100 mortes por COVID-19 no Brasil.

Essa assimetria nos dados de desastres nacionais e internacionais, segundo Fontainha (2018), resulta das diferentes metodologias e fontes aplicadas nas coletas dos dados. Os dados nacionais são originados de registros de desastres informados pelos municípios brasileiros ao órgão estadual de Defesa Civil ou à Secretaria Nacional de Produção e Defesa Civil (SEDEC) (CEPED-UFSC & Banco Mundial, 2017). Por outro lado, os dados internacionais são oriundos de várias fontes, incluindo agências da Organização das Nações

Unidas (ONU), organizações não governamentais (ONGs), Federação Internacional da Cruz Vermelha e Banco Mundial, necessitando de verificação e revisão de dados constantes buscando inconsistências e redundâncias (EM-DAT, 2019).

Independente da discrepância nos dados de eventos registrados no mundo e no Brasil, estes elevados números enfatizam a necessidade de um gerenciamento eficiente das operações de desastres para muitos setores da sociedade (Santos *et al.*, 2008; Kovács & Tatham, 2009). Além disso, considerando a urgência, a incerteza e a complexidade durante operações de desastres, o aprimoramento nas atividades da Logística Humanitária (LH) afetam diretamente a capacidade das organizações humanitárias de responderem ao desastre e ao desempenho geral das operações (Leiras *et al.*, 2014).

## 1.1

### Abordagem teórica para pesquisa

A LH é definida pelo processo de planejar, implementar e controlar fluxos de armazenamento de forma eficiente e econômica de bens, materiais e informações desde o ponto de origem ao ponto de consumo, com a finalidade de melhor atender as necessidades dos beneficiários finais (Thomas & Mizushima, 2005).

Comumente, a LH institui-se de processos e sistemas direcionados na mobilização de recursos, pessoas, habilidades e conhecimentos com a finalidade de dar suporte às pessoas afetadas por eventos de desastres (Van Wassenhove, 2006).

Seguindo o conceito de LH, a gestão das operações de desastres é a administração de recursos e responsabilidade de todas as organizações que lidam com emergências em todas as etapas do desastre (Latif *et al.*, 2016a; Jung & Jung, 2019). É um processo contínuo de atividades, e seu principal objetivo é reduzir os impactos negativos de eventos adversos (Latif *et al.*, 2016a; Jung & Jung, 2019). Segundo Van Wassenhove (2006), o gerenciamento das operações de desastres abrange quatro fases: mitigação, preparação, resposta e recuperação. A fase de mitigação inclui as atividades que buscam evitar que os desastres ocorram e reduzir o impacto caso ocorram. Preparação é a fase caracterizada pelos treinamentos de profissionais de organizações ligadas a emergências e manutenção de suprimentos, além de outras atividades que preparam a comunidade para responder a um desastre. A resposta é a fase que

busca a redução dos efeitos oriundos do evento indesejado, ou seja, emprego de recursos e procedimentos de emergência orientados por planos para preservar a vida. Por fim, a recuperação está relacionada às atividades que objetivam restaurar a normalidade de todos os afetados, com ações tomadas em longo prazo após o impacto (Altay & Green, 2006; Santos *et al.*, 2008; Van Wassenhove, 2006).

Além dessas fases, a capacidade de responder e se recuperar de um desastre está intrinsicamente relacionada ao conceito de resiliência. Peng *et al.* (2017) afirmam que este conceito está sendo amplamente utilizado em contexto de desastres. De acordo com Christopher & Peck (2004), a resiliência retrata a capacidade de um sistema se restabelecer ou melhorar o desempenho mais rapidamente após uma interrupção no fluxo, como por exemplo, um desastre.

Nesse contexto de aprimoramento de operações, convém destacar que os Modelos de Maturidade (MMs) surgiram na década de 1970 com intuito de gerenciar desempenho (Bititci *et al.*, 2015) e vêm sendo aplicados inclusive em diversas situações de desastres (Latif *et al.*, 2017). Bititci *et al.* (2015) conceituam os MMs como matrizes de práticas que expõem, para cada área da organização, o nível, a sofisticação e a inserção, de práticas “*ad hoc*” até práticas otimizadas. Os MMs definem objetivos a serem alcançados e um roteiro para que os processos evoluam desde estágios iniciais até estágios mais avançados por meio de intermediários (Hernantes *et al.*, 2019). Eles auxiliam na definição de estratégias para lidar com *trade-offs*, como identificar pontos críticos para a melhoria dos processos (McCormack *et al.*, 2008). Além disso, os MMs permitem que os gerentes avaliem os dados, informações e recursos de uma organização em relação a um determinado processo, de acordo com as boas práticas de gerenciamento (Benmoussa *et al.*, 2015; Latif *et al.*, 2016b; Oliveira & Lopes, 2019).

Existem MMs em diferentes áreas do conhecimento e alguns dos mais conhecidos e citados na literatura acadêmica são: o *Capability Maturity Model* – CMM (Paulk *et al.*, 1993), o modelo de gestão da qualidade (Crosby, 1979), o *Capability Maturity Model Integration* - CMMI (CMMI Product Team, 2002) e o modelo de Lockamy & McCormack (2004). O CMM foi desenvolvido entre os anos de 1986 e 1990 pelo *Software Engineering Institute*, em conjunto com a Mitre Corp., e é uma estrutura de maturidade voltado para a área de *software* (Paulk *et al.*, 1993). Em outra área, o modelo de Crosby (1979) foi proposto para avaliar o comportamento através de aspectos de gerenciamento da qualidade. Uma adaptação do CMM nos anos 90 deu origem ao CMMI que oferece



diretrizes que auxiliam a melhoria dos processos das organizações e a capacidade de gestão de desenvolvimento, aquisição e maturidade de serviços e produtos (CMMI *Product Team*, 2002). O modelo de Lockamy & McCormack (2004) foi o primeiro MM para gestão da cadeia de suprimentos e busca investigar a relação entre a maturidade e o desempenho da gestão da cadeia de suprimentos.

## 1.2

### Problemas de pesquisa

A fase de resposta da gestão de operações de desastres é considerada a mais importante e mais complexa por apresentar alto grau de dinamismo, incerteza e exigir agilidade nas atividades relacionadas (Santos *et al.*, 2011). Mallek-Daclin *et al.* (2017) afirmam que o atendimento às vítimas deve ser o mais rápido e eficiente e que as primeiras horas após os desastres são as mais importantes. Sendo então a fase de resposta a mais importante durante o ciclo de vida de um desastre e diretamente relacionada a uso de recursos de emergências, faz-se necessário um gerenciamento eficiente dos processos das operações de respostas a desastres.

Assim, em busca de melhorar o gerenciamento de desastres e reduzir os impactos, os MMs estão sendo propostos para apoiar a tomada de decisão dos *stakeholders* nas situações de desastre (Latif *et al.*, 2017). Considerando a relevância do tema e o alto número de eventos de desastres ocorridos nos últimos anos a pergunta de pesquisa que sustenta este estudo é:

*Como as organizações de resposta a desastres podem avaliar o estágio de maturidade dos seus processos e quais estratégias podem adotar para evolução?*

## 1.3

### Objetivos

Dado o problema de pesquisa apresentado anteriormente, o presente estudo objetiva propor um MM para avaliar operações de desastres e identificar estratégias que permitam a evolução da maturidade.

Com isso os objetivos específicos são:

- a. Identificar o estado da arte dos MMs encontrados na literatura relacionados a operações de desastres;

- b. Propor um MM que pode ser aplicado em operações de desastres nas diferentes fases (mitigação, preparação, resposta e recuperação);
- c. Validar o modelo proposto em uma organização real de resposta a desastres;
- d. Identificar estratégias de evolução dos estágios de maturidade para os processos de desastres das organizações.

Considerando a natureza dos objetivos geral e específicos, este trabalho utilizou a metodologia de Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e um estudo de caso com a Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro (DCERJ), que comparou a atuação da organização em três situações de resposta a desastres: geral (Situação 1), em um tipo de desastre recorrente (inundação) (Situação 2) e um não recorrente (pandemia de COVID-19) (Situação 3). Este estudo de caso supre a necessidade de estudos empíricos relacionados à cadeia de abastecimento humanitária, conforme destacado por Behl & Dutta (2019).

#### 1.4

#### **Justificativa, relevância, contribuição e limitações da pesquisa**

Conforme discutido na seção de contextualização, esta dissertação se baseia na importância e na necessidade do gerenciamento eficiente dos processos de respostas a desastres, considerando o alto índice de eventos que vem ocorrendo ao longo dos anos no mundo. Segundo Pandey & De (2017), as fases pós-desastres particularmente necessitam de uma atenção maior, enfatizando a importância de um gerenciamento eficiente de desastres.

Esta dissertação tem como relevância a contribuição de quatro pontos. A primeira está relacionada à literatura acadêmica, pois apresenta compreensão do estado da arte atual do tema. Segundo, propõe um MM para gerenciamento de operações de desastres com um guia para evolução ao longo dos estágios de maturidade. Com o modelo definido e o entendimento de cada estágio de maturidade, as organizações têm a oportunidade de superar suas fraquezas e com isso aprimorar seus processos alcançando estágios mais maduros (Santos *et al.*, 2011; Latif *et al.*, 2017). Quanto mais maduras são as organizações, maiores são suas capacidades para gerenciar e se desenvolver (Paulk *et al.*, 1993), ou seja, possuem maior capacidade de resposta e, consequentemente, melhores resultados e eficiência relacionada aos impactos do desastre. A terceira contribuição refere-se à aplicação do modelo, validando-o e

demonstrando que as organizações podem se autoavaliar e buscar melhorias para seus processos. Além disso, como quarta contribuição, este estudo permite aproximar a academia das organizações de resposta, suprimindo a necessidade de pesquisas empíricas (Leiras *et al.*, 2014).

Como limitações desta dissertação, pode-se destacar que, relacionado à RSL, os documentos considerados foram publicados até julho de 2020, em língua inglesa e apenas artigos revisados por pares e não foram considerados materiais da literatura cinza. Além disso, foi realizado apenas um estudo de caso único o que limita a generalização dos resultados.

## 1.5

### Estrutura do projeto de dissertação

Essa dissertação está dividida em seis capítulos. O Capítulo 1 apresenta a introdução, com a contextualização do tema, a abordagem teórica para pesquisa, o problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos, justificativa da escolha do tema, relevância, limitações do estudo e a estrutura do projeto. O Capítulo 2 aborda a metodologia aplicada nesta pesquisa, sendo dividida em duas seções, a primeira explicando os procedimentos realizados durante a RSL e a segunda explicando os procedimentos metodológicos do estudo de caso. O Capítulo 3 apresenta o estado da arte com os resultados obtidos a partir da aplicação da RSL sobre o tema. No Capítulo 4 é apresentada a construção do *framework*, sendo um modelo de avaliação de operações de desastres proposto nesta pesquisa. O Capítulo 5 expõe os resultados das aplicações do *framework* em uma organização de respostas a desastres e para finalizar, o Capítulo 6 traz as principais conclusões obtidas nesta pesquisa e a proposição de pesquisas futuras.

## 2

### Metodologia de pesquisa

Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. A saber: RSL e estudo de caso. A RSL aborda os MMs para operações de desastres e busca investigar o estado da arte do tema, bem como apoiar a proposição do novo modelo. O estudo de caso após a proposição do MM busca demonstrar a validação da nova ferramenta.

#### 2.1

##### Revisão Sistemática da Literatura (RSL)

A RSL é um método de pesquisa que possui um processo estruturado, transparente e científico que permite a verificação e a replicabilidade dos procedimentos adotados e das conclusões obtidas pelos pesquisadores, contribuindo, assim, para redução do risco de viés e subjetividade da pesquisa (Tranfield *et al.*, 2003). Além disso, a RSL permite localizar os estudos na literatura, selecionando e avaliando suas contribuições e analisa e sintetiza os dados, relatando evidências, de forma que as conclusões são claras referentes a temas conhecidos ou não (Denyer & Tranfield, 2009).

Segundo Thomé *et al.* (2016), a RSL é estruturada em oito etapas. São elas:

- I. Planejamento e formulação do problema de pesquisa;
- II. Pesquisa de literatura;
- III. Coleta de dados;
- IV. Avaliação de qualidade;
- V. Análise e síntese de dados;
- VI. Interpretação dos resultados;
- VII. Apresentação dos resultados; e
- VIII. Atualização da revisão.

Na primeira etapa (I), planejamento e formulação do problema, faz-se necessária a definição do escopo da RSL para que desde o início possa direcionar e estruturar a pesquisa, além de apresentar aos leitores os objetivos

da revisão (Thomé *et al.*, 2016). Sendo assim, o Capítulo 1 apresenta a primeira etapa proposta, evidenciando o tema do trabalho, o objetivo e a justificativa deste estudo. Somando a isto, também é importante identificar o tema da pesquisa. Considerando esta etapa, no âmbito da presente dissertação, a realização do método é aplicada buscando atender um dos objetivos desta pesquisa: identificar os MMs da literatura relacionados a operações de desastres.

A etapa de pesquisa de literatura (II) é realizada com a seleção das bases de dados e palavras-chaves, revisão dos resumos, aplicação de critérios de exclusão, revisão dos textos completos e a técnica de *snowball*.

As bases de dados *Scopus* e *Web of Science* (WoS) foram selecionadas porque, segundo Mongeon & Paul-Hus (2016), têm a cobertura mais extensa da literatura de engenharias. A combinação das palavras-chave é feita de forma que o tema seja amplo o suficiente para evitar limitações artificiais e resultados indesejados. As palavras chaves utilizadas são descritas nas sentenças abaixo:

- *Scopus*: (TITLE-ABS-KEY (humanitarian OR relief OR crisis OR emergency OR disaster\* OR resilience) AND TITLE-ABS-KEY ("maturity model"))
- *WoS*: TOPIC: (humanitarian OR relief OR crisis OR emergency OR disaster\* OR resilience) AND TOPIC: ("maturity model")

Essas palavras foram aplicadas nos campos do título, resumo e palavras-chave para a base *Scopus* e no campo tópicos para a base *WoS*. A busca foi realizada em janeiro de 2019 e atualizada em julho de 2020, resultando em 107 documentos na base *Scopus* e 51 na *WoS*. É importante ressaltar que não é aplicado limitação quanto à data de publicação, abrangendo todos os anos.

A revisão dos resumos, aplicação de critérios de exclusão e revisão do texto completo, segundo Thomé *et al.* (2016), são práticas que asseguram a inclusão de estudos que atendam aos critérios da pesquisa e são apresentadas a seguir:

Para início de seleção dos artigos, aplicaram-se três critérios de exclusão:

- 1) excluíram-se documentos que fossem do tipo "livro", "documento de conferência", "revisão de conferência" e "capítulos de livros";
- 2) excluíram-se documentos que não estivessem publicados na língua inglesa;
- 3) excluíram-se documentos duplicados nas duas bases.

Com os artigos selecionados, realizou-se a leitura de seus resumos e aplicou-se o quarto critério de exclusão:

- 4) excluíram-se aqueles que não mencionassem a relação de MM com o gerenciamento de desastres no título, resumo e ou palavras-chave.

Após aplicação do quarto critério, foi realizada a leitura do texto completo e aplicou-se o último critério de exclusão:

- 5) excluíram-se artigos que não apresentassem um novo MM relacionado ao gerenciamento de desastre.

Após a aplicação dos critérios foi realizada a técnica de bola de neve (*snowball*), que é caracterizada por buscas para trás (*backward*) e para frente (*forward*) das citações apresentadas nos artigos selecionados. Segundo Jalali e Wohlin (2012), essa técnica permite o aumento da cobertura de documentos selecionados referentes ao tema.

Após a aplicação dos critérios de exclusão e a aplicação da técnica de *snowball*, finalizou-se com 8 (oito) artigos. A Figura 1 representa os resultados das etapas de pesquisa da literatura.

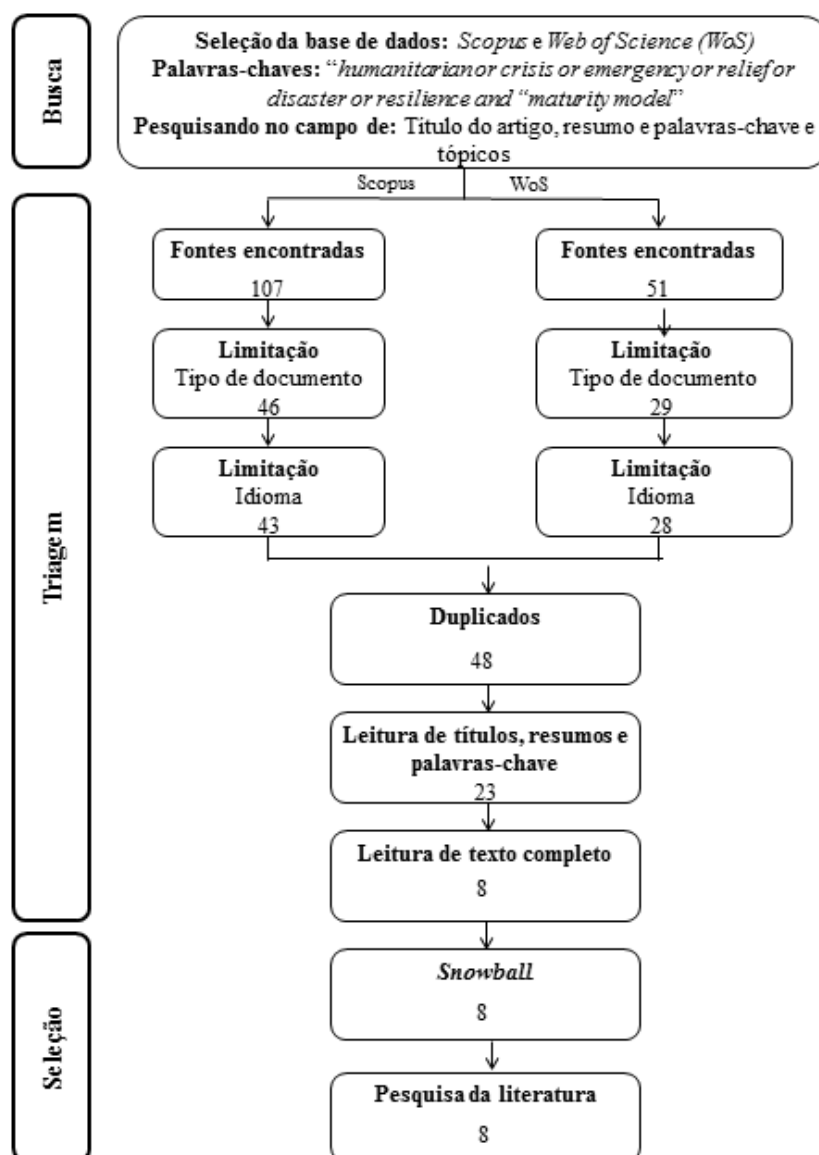


Figura 1 – Representação das etapas de pesquisa da literatura

A etapa de coleta de dados (III) é realizada pela identificação e informações dos artigos selecionados na etapa de pesquisa da literatura. Essas informações identificadas são: quantidade de artigos publicados por ano, vias de publicação e números médios de citações anuais, descrição dos modelos, número de estágios de maturidade, classificação do modelo seguindo De Bruin *et al.* (2005) e por fase do gerenciamento do desastre, e a metodologia utilizada.

A avaliação da qualidade (IV) é assegurada pela seleção e utilização de artigos revisados por pares indexados nas bases *Scopus* e *WoS*. A etapa de análise e síntese de dados (V) é realizada por meio da análise descritiva dos artigos que inclui quantidade de artigos publicados por ano, vias de publicação e números médios de citações anuais, além da análise de conteúdo, composta

pela descrição dos modelos, número de estágios de maturidade, classificação do modelo segundo De Bruin *et al.* (2005) e por fase do gerenciamento do desastre e a metodologia utilizada.

Segundo Torracco (2016), a síntese de uma revisão pode apresentar cinco diferentes resultados: i) uma agenda de pesquisa (proporcionam questões provocativas ou proposições que conduzem a pesquisas futuras); ii) uma taxonomia (classificação de pesquisas encontradas na literatura que auxilia na proposição de novas teorias); iii) um *framework* (novos pensamentos relacionados ao tópico analisado, derivado diretamente da análise e síntese dos artigos); iv) uma meta-análise (resumo da comparação do conjunto de estudo derivados das análises); e v) uma meta-teoria (apresenta uma base para desenvolvimento da meta-teoria em domínios teóricos através de pesquisas futuras).

Neste estudo, a etapa de síntese se apresenta como uma taxonomia do material coletado e um *framework* para avaliação das operações de desastres. Para este estudo, o *framework* é apresentado como o MM.

Na etapa de interpretação dos resultados (VI) discute-se os padrões encontrados nos MMs para gerenciamento de desastres e há a discussão de como o modelo proposto é aplicado nas organizações que atuam nas quatro fases do desastre como uma ferramenta de avaliação. A apresentação dos resultados da RSL (VII) é encontrada no Capítulo 3 e a atualização da revisão (VIII) é sugerida como pesquisa futura.

## 2.2

### Estudo de caso

O estudo de caso foi utilizado como um método de pesquisa para alcançar os objetivos geral e específicos desta pesquisa. O estudo de caso é caracterizado como um estudo empírico, o qual geralmente, as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão especificamente determinadas (Yin, 2001). E é utilizado quando se quer aprofundar uma investigação de um fenômeno dentro de seu contexto real (Yin, 2001). Além disso, Cauchick Miguel (2012) afirmam que este método beneficia a proposição de novas teorias e possibilita um melhor entendimento de eventos reais e contemporâneos.

Para aplicação dessa metodologia, para este estudo, seguiram-se os seis passos propostos por Yin (2001):

1. Plano;



2. Projeto;
3. Preparação;
4. Coleta de dados;
5. Análise de dados;
6. Compartilhamento.

### **Plano**

Consiste na adequação do método ao objetivo do estudo (Yin, 2001). Assim, analisam-se as características do caso estudado que justificam a escolha do método. Com a aplicação do estudo de caso é permitida a investigação sobre o tema de avaliação dos processos de uma organização durante um desastre.

### **Projeto**

Esse passo consiste em auxiliar o planejamento, apresentando cinco componentes: questões de pesquisa, proposição (caso haja), unidade(s) de análise, lógica que une os dados às proposições e critérios para interpretar as constatações (Yin, 2001).

Sendo assim, para este estudo as questões desta pesquisa dizem respeito a como avaliar as organizações de respostas a desastres.

Considerando os diferentes *stakeholders* de uma operação de resposta, como por exemplo, militares e entidades governamentais (Fontainha *et al.*, 2017), a unidade de análise selecionada para este estudo é uma organização do governo que responde a desastres localizada no estado do Rio de Janeiro. A lógica de adequação ao padrão (Yin, 2001) foi utilizada para conectar os dados com a proposição. Os dados reais são utilizados como critérios para interpretação, permitindo gerar pontos de discussão, reforçando, complementando ou contrastando com a literatura existente.

### **Preparação**

Propõe-se a elaboração de um protocolo de pesquisa neste passo, segundo Yin (2001). Neste protocolo, encontra-se a fundamentação teórica do estudo de caso e os procedimentos para aplicação do método de pesquisa, assim como testes para direcionamento do pesquisador durante a coleta e análise dos dados e na condução da pesquisa. O protocolo deste estudo é apresentado no Apêndice 1.

### Coleta de dados

Yin (2001) afirma que a coleta de dados pode se basear em diferentes fontes de evidências em um estudo de caso, como por exemplo: artefatos físicos, documentos, observação direta, observação participante, entrevistas e registros em arquivos.

Neste estudo, as fontes utilizadas foram o grupo focal, formado por integrantes da DCERJ, entrevistas estruturadas, que segundo Yin (2001) é uma das fontes mais importantes para um estudo de caso, além de permitirem um enfoque direto no tópico de estudo e relatório do desastre pertencente ao banco de dados interno da DCERJ. O acesso ao relatório foi disponibilizado pelo Diretor do Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil, mas são disponíveis mediante solicitação específica. Os questionários utilizados são apresentados nos Apêndices 2 e 3 e são empregados para guiar os respondentes.

A coleta de dados foi realizada duas vezes na sede da DCERJ e uma de forma virtual. Na primeira coleta (12 de dezembro, 2020), utilizou-se a técnica de grupo focal que, segundo Trad (2009), tem a finalidade de detalhar informações referentes a um assunto específico, a partir do consenso de um grupo de participantes. Esses participantes são 6 integrantes da DCERJ e estão detalhados na Tabela 1 seus postos, além de seus respectivos cargos e experiência em operações de desastres.

Tabela 1 – Integrantes do grupo focal

Posto	Cargo	Experiência
Tenente Coronel	Diretor do Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil	20 anos
Tenente Coronel	Diretora do Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil	19 anos
Major	Assessora técnica do Diretor do Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil	2 anos
Capitão	Capitão Dentista do Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil	18 anos
1º Tenente	Instrutora da Escola de Defesa Civil	2 anos
1º Tenente	Chefe de divisão de Planejamento, Desenvolvimento Técnico/Científico e Inovação	12 anos

A segunda coleta (09 de março, 2020) utilizou-se da técnica de entrevista estruturada, que segundo Qu & Dumay (2011), é uma fonte que apresenta perguntas pré-estabelecidas, permitindo respostas limitadas dos entrevistados. Iniciou-se a entrevista com o Diretor do Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil. Durante esta entrevista, não foi possível que todas as questões fossem respondidas, pois o respondente não tinha informações necessárias, sendo então necessário encaminhar o questionário para outro respondente. Este

encaminhamento foi realizado pelo próprio Diretor do Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil, reestabelecendo contato posteriormente com todas as respostas do Major Coordenador Regional de Defesa Civil (20 anos de experiência em operações de desastres). Ambas as coletas de dados tiveram duração aproximada de 2 horas.

A terceira e última (21 de maio, 2020), também se utilizou a técnica de entrevista e foi realizada virtualmente com a também participação do Diretor do Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil e da Diretora do Centro de Estudos e Pesquisas. Essa terceira entrevista durou aproximadamente 1 hora e meia.

Os instrumentos para as coletas e análises dos dados foram:

- *Software* Microsoft Excel para desenvolvimento da planilha com os questionários;
- Correio eletrônico para recebimento de respostas dos questionários e relatório de dados (E-mails);
- Bloco de notas para realização das anotações;
- Sala de vídeo virtual para reunião *online* (*Webex Meet*).

### **Análise de dados**

O passo de análise dos dados consiste na verificação, categorização, classificação ou recombinação das evidências, sendo uma atividade de extrema dificuldade, por não possuir técnicas bem definidas (Yin, 2001). Segundo Cauchick Miguel *et al.* (2012), o estudo de caso deve ser amparado pela confiabilidade, demonstrando que os procedimentos do estudo podem ser replicados obtendo resultado semelhantes e pela validade, ou seja, critérios que permitem julgar a qualidade da pesquisa (Yin, 2001; Cauchick Miguel *et al.*, 2012). Este passo pode ser realizado seguindo quatro técnicas, sendo, adequação ao padrão, construção da explanação, análise de séries temporais ou modelos lógicos de programas.

A técnica utilizada neste estudo é a técnica de adequação ao padrão, no qual as referências obtidas a partir da realização da RSL e do modelo de referência selecionado são utilizadas como prognóstico e comparados com os resultados do questionário.

A aplicação do questionário é realizada para analisar e comparar a atuação da DCERJ na resposta a desastre em três situações: Geral (Situação 1),

as inundações da região do norte e noroeste fluminense em 2020 (Situação 2) e de COVID-19 (Situação 3).

### **Compartilhamento**

Este passo tem como objetivo a apresentação das informações relevantes sobre o estudo, por meio da exposição dos resultados (Yin, 2001). Este passo está contemplado na presente dissertação no Capítulo 4, com a apresentação de um MM classificado, segundo De Bruin *et al.* (2005), como descritivo, prescritivo e comparativo, e no Capítulo 5 com um estudo de caso em uma organização que atua em respostas a desastres.

### 3

## Resultados e Discussões da Revisão Sistemática da Literatura

Este Capítulo apresenta os resultados da RSL e é dividido em duas Seções. A Seção 3.1 apresenta uma análise descritiva dos artigos selecionados e a Seção 3.2 apresenta uma análise de conteúdo.

### 3.1

#### Análise descritiva

No contexto de gestão de operações de desastres, oito artigos foram selecionados no período de 2016 a 2020, demonstrando como o tema é recente e corroborando com Gonzalez-Feliu *et al.* (2020), que afirmam que a literatura em MMs relacionado a LH, emergências e a desastres é escassa. A Figura 2 apresenta a distribuição das publicações ao longo do tempo, desde a primeira publicação até julho de 2020, confirmando o crescente e atual interesse pelo tema.

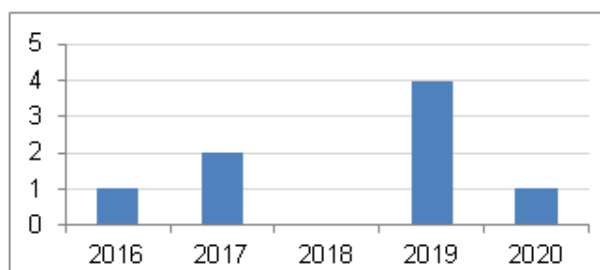


Figura 2 – Evolução dos modelos ao longo dos anos

Os oito artigos encontrados foram publicados em diferentes meios de publicação. O Quadro 1 apresenta os artigos selecionados, com os autores e os respectivos canais de publicação.

Quadro 1 – Artigos oriundos da RSL

Referência	Periódico
Latif <i>et al.</i> (2016a)	<i>Information (Japan)</i>
Mallek-Daclin <i>et al.</i> (2017)	<i>IFAC-PapersOnline</i>
Gimenez <i>et al.</i> (2017)	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>
Hernantes <i>et al.</i> (2019)	<i>Cities</i>
Agwu <i>et al.</i> (2019)	<i>Safety Science</i>
Ma <i>et al.</i> (2019)	<i>International Journal Environmental Research and Public Health</i>
Adeniyi <i>et al.</i> (2019)	<i>Sustainable Cities and Society</i>
Gonzalez-Feliu <i>et al.</i> (2020)	<i>Social Sciences</i>

Relacionado aos meios de publicação, pode-se notar que em nenhum periódico há mais de uma publicação referente ao tema. Os artigos identificados na presente RSL estão distribuídos em diferentes periódicos de diversas áreas do conhecimento, como ciência da computação, negócios, gestão, ciências sociais, sustentabilidade e saúde, além de um periódico que possui viés na área da logística humanitária (*Safety Science*).

Outra análise que é pertinente aqui fazer é referente ao número médio de citações anuais de cada artigo. Apesar de serem recentes, alguns possuem considerável quantidade de citações, mostrando o seu impacto na literatura. A Tabela 2 apresenta a quantidade de citações médias para cada um dos artigos e os totais das duas bases de busca, até o dia 18 de agosto de 2020. O símbolo “-” representa que o artigo não está indexado na base, portanto não há número de citações.

Tabela 2 – Número de citações médias por ano

Referência	Scopus		Web of Science	
	Citação média	Citação total	Citação média	Citação total
Latif <i>et al.</i> (2016a)	0,50	2	-	-
Mallek-Daclin <i>et al.</i> (2017)	0,66	2	0,33	1
Gimenez <i>et al.</i> (2017)	4,66	14	4,33	13
Hernantes <i>et al.</i> (2019)	16	16	16	16
Agwu <i>et al.</i> (2019)	5	5	4	4
Ma <i>et al.</i> (2019)	0	0	0	0
Adeniyi <i>et al.</i> (2019)	0	0	0	0
Gonzalez-Feliu <i>et al.</i> (2020)	0	0	-	-

O número de citações é considerado um importante indicador de impacto no meio científico, demonstrando a qualidade do artigo em análise. Analisando a Tabela 2, pode-se aferir que alguns dos artigos possuem um impacto elevado no meio acadêmico, considerando o alto número de citações médias anuais em ambas às bases analisadas.

### 3.2

#### **Análise de conteúdo – MMs encontrados na literatura para gerenciamento de operações de desastres**

Considerando o principal objetivo desta dissertação, o desenvolvimento de um novo MM para gerenciamento de operações de desastres, entende-se a necessidade de discorrer os modelos selecionados na RSL. Estes modelos serviram como auxílio para o desenvolvimento do novo modelo e são apresentados a seguir.

Segundo De Bruin *et al.* (2005), os MMs podem ser classificados como descritivos, prescritivos e comparativos. Segundo estes autores, os modelos puramente descritivos são aqueles que têm o objetivo de avaliar o momento atual; modelos prescritivos indicam roteiros para melhoria da maturidade; e os modelos comparativos permitem realizar uma comparação entre casos e organizações.

O Quadro 2 apresenta um breve resumo dos artigos, com as classificações dos MMs segundo De Bruin *et al.* (2005), classificação por fase do desastre e as características principais dos seus estágios de maturidade.

Quadro 2 – Características dos modelos encontrados na RSL

Artigo	MM	Fase	Estágios de maturidade					
			Estágio 0	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Estágio 5
Latif <i>et al.</i> (2016a)	Descritivo, Comparativo	Preparação	.	Inexistência de regras, terminologias de comunicação, controle, políticas e procedimentos.	Há fluxo de tarefas dentro de cada organização/agência, procedimentos de implementação de comunicação e políticas de controle limitadas a organizações/agências.	Há processos comuns no gerenciamento, implementação de ações corretivas e métodos adequados na comunicação, e política definida e publicada para controle.	Há fluxo de tarefas integrado entre as organizações/agências, integração entre as mídias sociais para comunicação e políticas e procedimentos de controle divulgados entre as organizações/agências.	Há infraestrutura necessária para a eficiência das ações, educação em comunicação aprimorada, autosserviço dinâmico de informação e revisão e melhoria ativa das funções.
Mallek-Daclin <i>et al.</i> (2017)	Descritivo	Preparação	.	Desconhecido: consideração pobre/baixa do eixo de interesse.	Inicial: consideração rudimentar do eixo de interesse.	Praticado: inexistência de monitoramento e ou avaliação do eixo de interesse.	Gerenciado: existência de monitoramento e gerenciamento de acordo com um sistema de indicadores.	Melhorado: melhoria contínua dos eixos de interesse, com procedimentos e normas registradas.



Artigo	MM	Fase	Estágios de maturidade					
			Estágio 0	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Estágio 5
Gimenez <i>et al.</i> (2017)	Descritivo, Prescritivo e Comparativo	Mitigação Preparação	-	Não reconhecido: os <i>stakeholders</i> trabalham juntos apenas para identificar os riscos, desenvolver um plano de emergência para possíveis desastres e instalação de sistemas de alerta antecipado.	Inicial: os treinamentos para preparação em resposta são desenvolvidos entre todos os <i>stakeholders</i> . Há informações transmitidas aos cidadãos. A colaboração entre os <i>stakeholders</i> ainda é limitada.	Formalizado: o desenvolvimento do plano de resiliência em longo prazo é efetivado entre todos os <i>stakeholders</i> envolvidos. Há inclusão de tecnologias, ferramentas e metodologias. Apesar de já haver um plano de resiliência, ainda há a necessidade de implementá-lo.	Suporte: O plano de resiliência é implementado entre todos os <i>stakeholders</i> . Há um site a fim de garantir a compreensão de todos os envolvidos. A participação pública nos processos ainda é limitada, portanto ainda há a necessidade de capacitação dos cidadãos.	Proativo: Todos <i>stakeholders</i> estão ativamente envolvidos. O plano de resiliência é aprimorado, monitorado e atualizado continuamente. Há cursos de treinamento e apoio a iniciativas dos <i>stakeholders</i> . Os planos estão alinhados com diretrizes regionais, nacionais e internacionais de resiliência.
Hernantes <i>et al.</i> (2019)	Descritivo, Prescritivo e Comparativo	Mitigação/ Preparação	-	Inicial: há o início do desenvolvimento de políticas para fortalecimento da resiliência. O governo local lidera o desenvolvimento de um plano de ação.	Moderado: os recursos para implementação do plano de ação são estabelecidos pelo governo local e há monitoramento das políticas. Há iniciativas como eventos e treinamentos desenvolvidos também pelo governo local, a fim de aumentar o nível de conscientização dos <i>stakeholders</i> .	Avançado: o governo local passa a ser um facilitador e não tem mais um papel central de orientação como nos estágios anteriores, monitorando o progresso e a eficácia do plano de ação. O plano de ação é continuamente melhorado. Há incentivos para as empresas públicas e privadas que atingirem suas metas.	Robusto: todos os <i>stakeholders</i> estão ativamente envolvidos no desenvolvimento da resiliência. As cidades participam de redes colaborativas com outras cidades, com posturas proativas e aprendizados sucessivos.	Vertebrado: os esforços de todos os <i>stakeholders</i> são coordenados, alinhados e integrados ao plano de ação. A cidade é ativa na rede colaborativa e coopera com <i>stakeholders</i> regionais, nacionais e internacionais.

Artigo	MM	Fase	Estágios de maturidade					
			Estágio 0	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Estágio 5
Agwu <i>et al.</i> , (2019)	Descritivo, Prescritivo e Comparativo	Preparação	-	Silencioso: não há processos padronizados, a comunicação é falha e os procedimentos são inadequados. Não há respostas a emergências e nem planos de contingência.	Iniciante: há implementação de medidas para melhoramento da comunicação, desenvolvimento de procedimentos e treinamentos. Existem planos de resposta à emergência, mas geralmente os funcionários não os conhecem.	Estável: os processos desenvolvidos na organização são todos padronizados. Há comunicação mais direta entre os superiores e a linha de frente do processo. Os exercícios e treinamentos são executados, mas de forma obrigatória.	Sustentado: os treinamentos são vistos como necessários e os <i>feedbacks</i> como um processo positivo. As pessoas buscam ativamente entender e melhorar os planos de resposta à emergência.	Cúpula: todos trabalham proativamente com o objetivo comum de melhorar a organização. As lições apreendidas a partir das falhas são usadas para melhorar o sistema. Os planos de resposta à emergência e de contingência são robustos.
Ma <i>et al.</i> (2019)	Descritivo, Comparativo	Resposta	-	Inicial: não há processos de resgate, as informações e o gerenciamento de recursos são confusos e o conhecimento de tempo de resgate é insuficiente e sem controle.	Crescimento: há um processo de resgate, sistema de informação, sistema básico de gerenciamento de recursos e há um conhecimento básico de tempos de resgate baseado em experiências.	Padrão: há um documento formal sobre o processo de resgate, há informações necessárias para orientação do resgate, o gerenciamento de recursos é realizado metodicamente e conseguem controlar melhor o tempo e padronizar as operações de resgate.	Quantificação: processos são analisados quantitativamente, as informações são utilizadas para analisar problemas existentes, a alocação de recursos é feita com aplicação de métodos quantitativos e há controle com métodos quantitativos do tempo de resgate.	Otimização: há otimização dos processos com aplicação de novas técnicas, há rastreamento dinâmico e otimização das informações, a otimização de alocação de recursos é feita de maneira contínua e dinâmica e há capacidade da otimização de tempo de resgate.

Artigo	MM	Fase	Estágios de maturidade					
			Estágio 0	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Estágio 5
Adeniji <i>et al.</i> (2019)	Descritivo, Prescritivo e Comparativo	Mitigação/Preparação	-	Ad hoc: pouco ou nenhum planejamento, funções de suporte, processos formais, procedimento padronizados, conhecimento do risco e quando há políticas não são aplicadas. Os indivíduos agem sem coordenação institucional. As estratégias realizadas são focadas em curto prazo e não há monitoramento nem relatórios.	Repetível: não há compartilhamento dos planos. A habilidade com trabalho em equipe ainda é fraca, assim como as orientações. Há uma coordenação institucional dos indivíduos, porém ainda é limitada. As ferramentas disponíveis são básicas e usadas em apenas algumas atividades. A comunicação ainda é falha, quando realizada é feita de forma verbal dentro de cada equipe.	Definido: há o reconhecimento de resiliência, planejamento formal, documentação dos processos e processo rigoroso do gerenciamento. As ferramentas e bancos de dados disponíveis são relevantes e os planos são focados a longo prazo. Há implementação parcial de políticas e procedimentos e existem alguns treinamentos para desenvolvimento da capacidade.	Gerenciado: no planejamento são envolvidos os funcionários e os processos são revisados formalmente e são flexíveis a mudanças. Há gerenciamento quantitativo da qualidade e do desempenho dos processos.	Otimizado: o foco principal é na melhoria contínua do desempenho dos processos por meio de inovações e avanços da tecnologia. Há revisão periódica da qualidade e desempenho dos processos e automação de processos/ tarefas/ técnicas.

Artigo	MM	Fase	Estágios de maturidade					
			Estágio 0	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Estágio 5
Gonzalez-Feliu <i>et al.</i> (2020)	Descritivo, Prescritivo e Comparativo	Resposta	Zero: não há noção do sistema logístico e há dificuldade de reação.	Inicial: há visão parcial do sistema logístico, pouca preparação e a reação é não organizada, além de poucos subprocessos definidos.	Atuação: há visão do sistema logístico e preparação parcial. Se os processos forem os mesmos, é capaz de fazer a reprodução do desempenho do sistema.	Sistematização: há visão reativa do sistema logístico e reação sistemática. A preparação nem sempre é coordenada e a prevenção não é ligada a preparação. Há unificação de processos e mensuração das lacunas.	Implantação: há reação e preparação sistemática e a melhoria contínua não é para todos os processos. Além disso, os processos são mensuráveis.	Capitalização: há melhoria contínua de todos os processos e as decisões são tomadas em grupo.

Conforme identificado no Quadro 2, a maioria dos modelos encontrados na literatura relacionados a gerenciamento de operações de desastres tem a semelhança de apresentarem cinco estágios de maturidade (Latif *et al.*, 2016a; Mallek-Daclin *et al.*, 2017; Gimenez *et al.*, 2017; Hernantes *et al.*, 2019, Agwu *et al.*, 2019; Ma *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019), o que confirma a afirmação de Fraser *et al.*, (2002) de que os MMs compartilham propriedades comuns sendo umas delas a diversidade do número de estágios variando geralmente de 3 a 6. Apenas o modelo proposto por Gonzalez-Feliu *et al.* (2020) apresenta 6 estágios, variando do zero ao quinto.

Além da classificação do tipo de desastres, pode-se agrupar os modelos de acordo com o seu objetivo. Como em todos os MMs, os aqui apresentados também buscam avaliar o desempenho de alguma área específica. O artigo de Latif *et al.* (2016a) apresenta um modelo refinado apresentado anteriormente por Latif *et al.* (2016b). O *Infostructure Maturity Model* (IMM) é voltado para avaliação da maturidade do compartilhamento de informações, enfatizando três dimensões que possuem relação direta com o desempenho do gerenciamento do desastre: coordenação, comunicação e controle. Mallek-Daclin *et al.* (2017) refinou o modelo proposto por Daclin *et al.* (2018) (apresentado como “*forthcoming*” no artigo de Mallek-Daclin *et al.*, 2017) a fim de avaliar aspectos importantes relacionados a implantação de um hospital de campanha, analisando três eixos de interesse: governança, logística e cuidados (*Field Hospital Maturity Model – FHMM*).

Buscando avaliar a resiliência, Gimenez *et al.* (2017), Hernantes *et al.* (2019) e Adeniyi *et al.* (2019) propuseram seus modelos. O primeiro fornece uma sequência de estágios que possibilitam a orientação dos *stakeholders* durante o processo de construção da resiliência. O segundo, *Resilience Maturity Model* (RMM), apresenta um roteiro para operacionalização do processo de construção de resiliência. E o de Adeniyi *et al.* (2019), o *Built Environment Flood Resilience Capability Maturity Model*, foi proposto com a finalidade de avaliar a maturidade da capacidade de resiliência a inundações de micro, pequenas e médias empresas.

O elevado número de incidentes catastróficos nas organizações em todo o mundo instigou Agwu *et al.* (2019) a desenvolverem o *Organisational Reliability Maturity Model* (ORM<sup>2</sup>) para melhorar a confiabilidade das organizações. Outro modelo encontrado na literatura, o *Fire Emergency Response Capability Maturity* (FE-CMM) busca avaliar a capacidade de resposta a emergências de incêndios urbanos (Ma *et al.*, 2019).

O modelo mais recente da literatura permite analisar a maturidade de sistemas logísticos referente ao enfrentamento de situações de crises recorrentes, sendo os elementos chaves a serem considerados: práticas, processos, ferramentas, *stakeholders* e seus relacionamentos e gerenciamento de fluxo tanto físico quanto de informações (Gonzalez-Feliu *et al.*, 2020).

Sendo assim, pode-se aferir que na literatura existem diferentes MMs para operações de gerenciamento de desastres e estes podem ser divididos de acordo com seus objetivos de aplicação, sendo: compartilhamento de informações, implantação de hospitais de campanha, resiliência de cidades e organizações, confiabilidade, capacidade de resposta a incêndios urbanos e sistemas logísticos.

Considerando a classificação de De Bruin *et al.* (2005) e analisando o Quadro 2, pode-se concluir que todos os modelos são do tipo descritivo, além disso, cinco são também prescritivos e sete comparativos. Quanto à prescrição, cada modelo aborda de uma maneira o roteiro para a evolução dos estágios.

Os modelos de Gimenez *et al.* (2017) e o RMM (Hernantes *et al.*, 2019) apresentam as estratégias para evolução dos estágios distribuídos por estágios de maturidade e por *stakeholder* responsável. As estratégias apresentadas para o ORM<sup>2</sup> (Agwu *et al.*, 2019) são distribuídas apenas por estágio de maturidade assim como também realizado por Gimenez *et al.* (2017) e Hernantes *et al.*, (2019). O *Built Environment Flood Resilience Capability Maturity Model* (Adeniyi *et al.*, 2019) apresenta suas estratégias classificando-as em sequências de estágios, ou seja, estratégias para avançar do estágio 1 para o 2, do 2 para o 3, 3 para 4 e para finalizar, 4 para o 5. O único modelo que se distancia dos anteriores é o de Gonzalez-Feliu *et al.* (2020). Por ser um modelo ainda qualitativo, ele apresenta estratégias para avanço apenas nos estudos de casos analisados, não apresenta um padrão de estratégias para qualquer avaliação. O Quadro 3 apresenta um resumo dessas estratégias para os modelos que apresentam estratégias gerais. Como Gonzalez-Feliu *et al.* (2020) definiu estratégias para casos específicos não está incluso no quadro.

Quanto a metodologia e fonte de dados utilizada para o desenvolvimento e validação dos modelos, o Quadro 4 apresenta o que cada artigo utilizou. A partir dele pode-se analisar que as mais recorrentes são a revisão de literatura, que inclui documentos da academia, relatórios e normas e estudos de caso. Seguida destas, têm entrevistas com especialistas. Além de observações, *workshops*/ reuniões, processo Delphi, técnica de amostragem e pesquisa-ação que também foram utilizadas.

Quadro 3 – Resumo das estratégias apresentadas nos modelos prescritivos

Referência	Estratégias
Gimenez <i>et al.</i> (2017)	Não reconhecido: Identificar riscos de desastres; Analisar as lições aprendidas internamente. Inicial: Analisar e avaliar recursos para desenvolver resiliência; Realizar treinamentos com organizações de voluntários. Formalizado: Colaborar com cidadãos para melhorar a capacidade de resposta; Realizar treinamento envolvendo diversos <i>stakeholders</i> . Suporte: Desenvolver parcerias com outros <i>stakeholders</i> ; Garantir que o plano de emergência seja entendido por todos. Proativo: Colaborar com mídia social para informar os cidadãos; Avaliar, monitorar e atualizar o plano de resiliência continuamente.
Hernantes <i>et al.</i> (2019)	Inicial: Estabelecer equipe de trabalho; Identificar requisitos para processo de resiliência; Avaliar a ampla gama de riscos. Moderado: Conduzir treinamento e exercícios de treinamento; Promover comunicação interna para compartilhamento de informações. Avançado: Buscar padronização dos processos; Desenvolver indicadores para avaliar o desempenho do plano de ação; Realizar treinamento com <i>stakeholders</i> a nível nacional. Robusto: Buscar padronização dos processos internacionalmente; Avaliar e monitorar a eficiência do plano de ação e o uso dos recursos; Vertebrado: Incentivar a melhoria contínua das políticas; Aplicar <i>Big Data</i> para analisar as informações.
Agwu <i>et al.</i> , (2019)	Silencioso: Realizar alguns processos; Tomar medidas para melhorar comunicação; Realizar treinamentos e exercícios. Iniciante: Realizar a maioria dos processos necessários; Treinar funcionários; Avaliar funcionários e processos. Estável: Padronizar totalmente a organização; Trabalhar com eficiência. Sustentado: Tomar iniciativas dos processos; Incluir todos como partes necessárias do processo; Utilizar lições aprendidas como forma de melhoria para o processo. Cúpula: Usar <i>feedback</i> como melhoria para o processo; Tomar decisões proativas em conjunto com outros <i>stakeholders</i> .
Adenyi <i>et al.</i> (2019)	Ad hoc → Repetível: Adotar práticas básicas; Repetível → Definido: Reconhecer processos e atividades gerenciais como, planejamento, treinamento e monitoramento e controle. Definido → Gerenciado: Definir processos, com coleta de informações para melhoria. Gerenciado → Otimizado: Gerenciar de forma quantitativa os procedimentos e melhoria contínua dos processos.

Quadro 4 – Metodologias e fonte de dados utilizadas para desenvolvimento e validação do modelo

Referência	Revisão da literatura	Observação	Workshop Reuniões	Estudo de caso	Entrevistas	Processo Delphi	Técnica de amostragem	Pesquisa-ação
Latif <i>et al.</i> (2016a)	X	X	X		X			
Mallek-Daclin <i>et al.</i> (2017)	X							
Gimenez <i>et al.</i> (2017)	X			X	X			
Hernantes <i>et al.</i> (2019)			X	X		X		
Agwu <i>et al.</i> (2019)				X	X		X	X
Má <i>et al.</i> (2019)	X			X				
Adenyi <i>et al.</i> (2019)	X			X	X			
Gonzalez-Feliu <i>et al.</i> (2020)	X	X		X	X			

## 4

### Modelo de Maturidade para Processos de Desastres

Neste Capítulo são apresentados o Modelo de Maturidade para Processos de Desastres (MMPD) e o passo a passo para sua aplicação em organizações que atuam em operações de desastres.

A primeira Seção deste Capítulo apresenta a construção do modelo incluindo a descrição das 4 fases do seu desenvolvimento e a Seção 4.2 aborda uma discussão referente ao MMPD.

#### 4.1

#### Construção do Modelo de Maturidade para Processos de Desastres

As organizações estão cada vez mais buscando conhecimento de seus processos para que possam, entre outras coisas, planejar melhorias (Santos *et al.*, 2008). Na tentativa de ajudar as organizações em suas avaliações, este estudo desenvolve o MMPD para avaliar a maturidade dos processos realizados durante o ciclo dos desastres (mitigação, preparação, resposta e recuperação).

O MMPD aborda as três classificações propostas por De Bruin *et al.* (2005) para MMs: primeiro permite que a organização se autoavalie ao expor sua atual maturidade (descritivo), segundo apresenta um roteiro para evolução da maturidade (prescritivo) e por fim, permite que organizações no mesmo ramo de atuação possam comparar seus estágios de maturidade (comparativo).

O desenvolvimento do modelo consistiu em quatro fases. A primeira fase define o número de estágios de maturidade do modelo proposto com base na RSL realizada. A segunda fase gera as características de cada estágio de maturidade, considerando também a RSL. A terceira fase é caracterizada pelo cálculo da maturidade. Para finalizar, a quarta fase define as estratégias para evolução nos estágios de maturidade.

A Figura 3 representa essas fases.



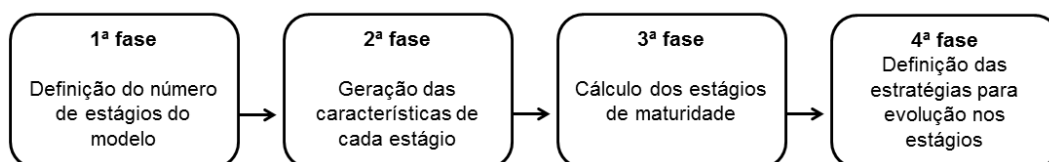


Figura 3 – Fases do desenvolvimento do MMPD

### Primeira fase: Definição do número de estágios de maturidade

A primeira fase do desenvolvimento do MMPD é a definição do número de estágios de maturidade para o modelo, os quais representam uma combinação de números cumulativos muito distintos e uma progressão lógica (Latif *et al.*, 2016a) com características particulares.

Esta fase é baseada na RSL. Após realizar a RSL, pode-se notar na análise descritiva, que 5 é a quantidade usual de estágios entre vários MMs, como Latif *et al.* (2016a), Mallek-Daclin *et al.* (2017), Gimenez *et al.* (2017), Hernantes *et al.* (2019), Agwu *et al.* (2019), Ma *et al.*, (2019) e Adeniyi *et al.* (2019). Portanto, definiu-se 5 estágios para o presente modelo denominado MMPD.

A maioria dos modelos para gerenciamento de desastres possui nomes associados aos estágios (Mallek-Daclin *et al.* 2017; Gimenez *et al.*, 2017; Hernantes *et al.*, 2019; Agwu *et al.*, 2019; Ma *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019; Gonzalez-Feliu *et al.*, 2020). O Quadro 5 apresenta estes modelos e os nomes atribuídos a cada estágio.

Quadro 5 – Nomes atribuídos aos estágios de maturidade

Referência	Nome dos estágios
Mallek-Daclin <i>et al.</i> 2017	Desconhecido (1); Inicial (2); Praticado (3); Gerenciado (4); Melhorado (5).
Gimenez <i>et al.</i> , 2017	Não reconhecido (1); Inicial (2); Formalizado (3); Suporte (4); Proativo (5).
Hernantes <i>et al.</i> , 2019	Inicial (1); Moderado (2); Avançado (3); Robusto (4); Vertebrado (5).
Agwu <i>et al.</i> , 2019	Silencioso (1); Iniciante (2); Estável (3); Sustentado (4); Cúpula (5).
Ma <i>et al.</i> , 2019	Inicial (1); Crescimento (2); Padrão (3); Quantificação (4); Otimização (5).
Adeniyi <i>et al.</i> , 2019	<i>Ad hoc</i> (1); Repetível (2); Definido (3); Gerenciado (4); Otimizado (5).
Gonzalez-Feliu <i>et al.</i> , 2020	Zero (0); Inicial (1); Atuação (2); Sistematização (3); Implementação (4); Capitalização (5).

Portanto, para o MMPD são definidos os seguintes nomes:

1. Escuridão;
2. Sombra;
3. Crepúsculo;

4. Aurora; e
5. Apogeu.

### **Segunda fase: Definição das características dos estágios de maturidade**

A segunda fase se dá com a definição das características de cada estágio de maturidade, considerando também a RSL. Para que uma organização tenha sido avaliada como estando em um estágio específico, ela deve ter as características definidas para esse estágio.

A seguir, são apresentadas as características de cada estágio de maturidade do MMPD.

1. Escuridão: Não há mapeamento do processo ou não é realizado (Latif *et al.*, 2016a; Agwu *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019);
2. Sombra: Há mapeamento básico dos processos, porém não são monitorados, controlados e não há utilização de tecnologia. Além disso, há poucas ou nenhuma regra. Os processos são realizados em níveis setoriais da organização e não há documentos referentes aos processos (Latif *et al.*, 2016a; Ma *et al.*, 2019);
3. Crepúsculo: Há mapeamento detalhado dos processos analisados, mas ainda sem monitoramento, controle e utilização de tecnologia. Os processos são realizados em níveis organizacionais, ou seja, entre todos os setores. (Latif *et al.*, 2016a; Mallek-Daclin *et al.*, 2017);
4. Aurora: Há monitoramento e controle dos processos, porém sem utilização de tecnologia. Os processos são realizados em nível agregado das organizações, ou seja, existe relacionamento com outras organizações envolvidas no evento. Os documentos são específicos, porém com baixo grau de detalhamento (Latif *et al.*, 2016a; Mallek-Daclin *et al.*, 2017, Ma *et al.*, 2019);
5. Apogeu: Há monitoramento e controle dos processos com utilização de tecnologia. Os documentos e procedimentos são específicos para cada processo, são caracterizados com alto grau de detalhamento e revisados periodicamente (Latif *et al.*, 2016a; Mallek-Daclin *et al.*, 2017; Agwu *et al.*, 2019; Ma *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019).

A Figura 4 apresenta os estágios de maturidade do modelo e sua definição.

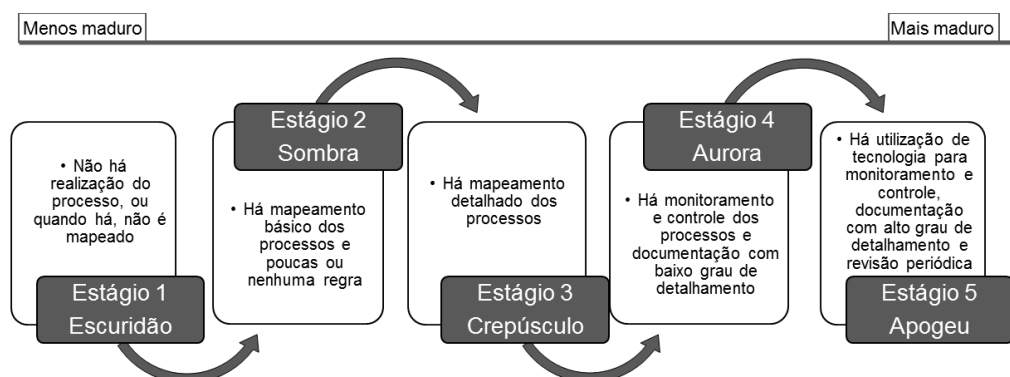


Figura 4 – Estágios do MMPD

### Terceira fase: Cálculo dos estágios de maturidade

A aplicação e cálculo dos estágios de maturidade são baseados no número de níveis de processos. Descreve-se a seguir os 8 passos desta aplicação, considerando dois níveis de processos. No entanto, a aplicação é generalizável para diferentes níveis de processos. Os passos são:

1. Escolha da fase do ciclo de desastre a qual os processos serão analisados e o modelo de referência de processos: Um modelo de referência de processos, segundo Franke *et al.*, (2011) apresenta uma ferramenta que permite que as organizações visualizem rapidamente os processos a serem realizadas e seus parceiros da cadeia de suprimentos. O Quadro 6 apresenta um exemplo destes modelos para cada uma das fases do ciclo de desastres.

Quadro 6 – Modelos de referência por fase do desastre

Fase no ciclo do desastre	Referência	Descrição
Mitigação	Berke <i>et al.</i> (2012)	Apresenta um conjunto de recomendações de princípios que os estados podem usar para se orientar durante o desenvolvimento de planos de mitigação de riscos.
Preparação	Jahre <i>et al.</i> (2016)	Apresenta os esforços intraorganizacionais e interorganizacionais de preparação de logística que foram identificados de documentos públicos das organizações.
Resposta	Fontainha <i>et al.</i> (2020)	Apresenta os vários fluxos alternativos de processos para operações de resposta a desastres.
Recuperação	Altay e Green (2006)	Apresenta as atividades típicas referentes a fase de recuperação do desastre.

2. Análise da realização dos processos do primeiro nível: Neste passo deve-se responder a seguinte pergunta: “A organização a qual está vinculado realiza o processo?” para cada um dos processos. Para esta pergunta, três respostas são apresentadas como opções:

- Sim: Se a organização realiza o processo;
- Não: Se a organização não realiza o processo, porém está em seu escopo;
- Não está no escopo: Se a organização não realiza o processo, porém não está em seu escopo.

A opção “Não está no escopo da organização” é diretamente ligada ao desastre em análise, ou seja, o processo pode ou não ser do escopo da organização dependendo do evento.

3. Análise da realização dos processos de segundo nível (somente dos processos realizados em primeiro nível): neste passo há um desdobramento do processo de primeiro nível e é apresentado os processos em segundo nível. Sendo então, necessário responder a seguinte pergunta: “*A organização a qual está vinculado realiza o processo?*” para cada um dos processos. Para essa pergunta, 3 respostas também são apresentadas como opções:

- Sim: Se a organização realiza o processo;
- Não: Se a organização não realiza o processo, porém está em seu escopo;
- Não está no escopo: Se a organização não realiza o processo, porém não está em seu escopo.

4. Atribuição dos estágios de maturidade aos processos de segundo nível (EMPSN): Neste passo, analisa-se cada processo de segundo nível e atribui o estágio de maturidade do MMPD que mais se adequa ao processo. Para isso, consideram-se os 5 estágios apresentados pelo MMPD e classifica o processo de segundo nível de acordo com sua execução dentro da sua organização.

5. Atribuição da ponderação dos processos de segundo nível (PPSN): Neste passo, analisam-se os processos de segundo nível que estão no escopo da organização e atribui-se uma ponderação relacionada à importância da realização daquele processo para a operação de desastre. Para cada processo do primeiro nível, a soma das ponderações dos seus processos de segundo nível deve ser igual a 100%. Somente os processos que estão no escopo da organização devem ser ponderados, ou seja, aqueles que para o passo 3 foram respondidos com “sim” e “não”.

6. Cálculo do estágio de maturidade do processo de primeiro nível (EMPPN): Com os EMPSN e PPSN atribuídos, neste passo são calculados os estágios de cada processo de primeiro nível. O cálculo é feito seguindo a Equação 1:

$$EMPPN_j = \sum_{i \in I} EMPSN_i \times PPSN_i \quad \forall j \in J \quad (1)$$

Onde I é o conjunto de processos de segundo nível de cada processo do primeiro nível e J é o conjunto de processos do primeiro nível.

Neste passo, quando o resultado da Equação 1 é um número fracionado, sugere-se registrar apenas o número inteiro, ou seja, arredonda-se para baixo, considerando um cenário mais conservador.

7. Atribuição da ponderação dos processos de primeiro nível (PPPN):

Neste passo, analisa-se os processos de primeiro nível que estão no escopo da organização e atribui-se uma ponderação relacionada à importância da realização daquele processo para a operação de desastre. Da mesma forma, ao final da ponderação, o somatório deve ser igual a 100%. Igualmente, somente os processos que estão no escopo da organização devem ser ponderados, ou seja, apenas aqueles que foram respondidos “sim” e “não” para as perguntas do passo 2.

8. Cálculo do estágio de maturidade final da organização (EMFO): com os EMPPN calculados no passo 6 e a PPPN atribuídos no passo 7, calcula-se o estágio de maturidade final da organização para operação de desastre. O cálculo é feito seguindo a Equação 2:

$$EMFO = \sum_{j \in J} EMPPN_j \times PPPN_j \quad (2)$$

Onde J é o conjunto de processos do primeiro nível.

Da mesma forma do passo 6, se o resultado da Equação 2 for um número fracionado, sugere-se registrar apenas o número inteiro, arredondando-se para baixo, considerando um cenário mais conservador.

A Figura 5 representa esses 8 passos (no caso de processos de 2 níveis) do cálculo do modelo.

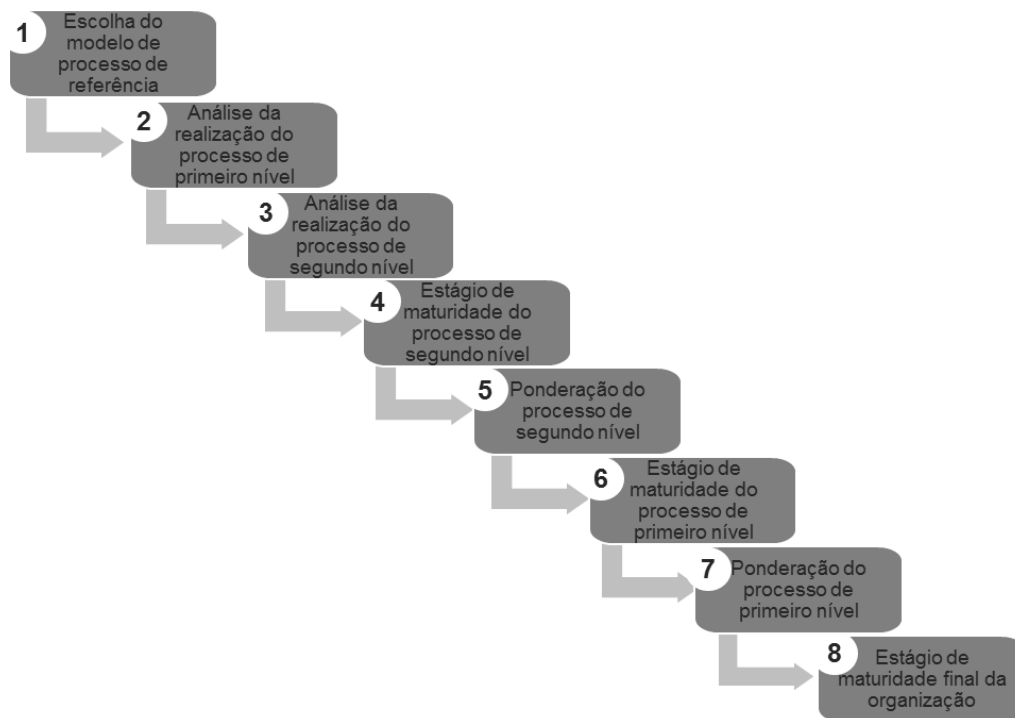


Figura 5 – Passos para o cálculo do estágio de maturidade

Como é sabido, os modelos de processos podem apresentar diferentes níveis. Na explicação apresentada acima, foram considerados dois níveis de processo (primeiro e segundo nível). Então, quando o modelo escolhido no primeiro passo apresentar níveis diferentes, os passos devem ser executados de acordo com a necessidade de cada modelo.

Compreendendo as definições de cada estágio de maturidade, as organizações têm a oportunidade de superar suas fraquezas (Santos *et al.*, 2011). Dessa forma, as organizações aprimoram seus processos e têm a possibilidade de atingir estágios mais maduros (Santos *et al.*, 2011; Latif *et al.*, 2017). Depois de entender os estágios de maturidade, as organizações podem realizar uma autoavaliação para definir em que estágio de maturidade estão, e assim, podem aplicar estratégias em seus processos para evolução da sua maturidade. Com isso, as organizações tomam conhecimento de todas as características de seus processos, tanto do estágio atual quanto dos estágios anteriores (Gimenez *et al.*, 2017).

#### **Quarta fase: Identificação das estratégias para evolução de estágios e maturidade**

Quando as organizações se autoavaliam e se identificam em um determinado estágio, sempre há buscas por melhorias. Buscando aprimorar os estágios de maturidade, as organizações devem seguir diretrizes para evoluir para um estágio de maturidade mais alto (Mallek-Daclin *et al.*, 2017). Essas diretrizes são estratégias que as organizações devem implementar, além de atender às definições listadas nos estágios anteriores (Gimenez *et al.*, 2017; Adeniyi *et al.*, 2019).

A evolução do estágio 1 (Escurecimento) para o estágio 2 (Sombra) requer a execução de processos, bem como adoção de práticas básicas. A evolução do estágio 2 (Sombra) para o estágio 3 (Crepúsculo) requer adoção de práticas mais detalhadas e atividades gerenciais, que incluem planejamento, treinamento e envolvimento dos *stakeholders* dentro das organizações. A evolução do estágio 3 (Crepúsculo) para o estágio 4 (Aurora) requer a adoção de práticas de monitoramento e controle dos processos, bem como o compartilhamento de informações e recursos entre as organizações envolvidas. Consequentemente, a evolução do estágio 4 (Aurora) para o estágio 5 (Apogeu) requer utilização de tecnologia para as práticas de monitoramento e controle dos processos, bem como estabilização dos procedimentos com a busca contínua por melhorias de processos e capacidade.

Sendo assim, são identificadas as seguintes estratégias para evolução nos estágios de maturidade do MMPD:

##### **Escurecimento (1) para Sombra (2):**

- Identificar e avaliar os processos (Hernantes *et al.*, 2019; Agwu *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019);
- Entender de forma básica os riscos e perigos (Hernantes *et al.*, 2019; Gimenez *et al.*, 2017);
- Implementar processos básicos (Adeniyi *et al.*, 2019; Agwu *et al.*, 2019);
- Implementar medidas para conectar setores dentro de uma mesma organização (Gimenez *et al.*, 2017; Hernantes *et al.*, 2019);
- Definir equipes específicas para cada processo dentro da organização (Hernantes *et al.*, 2019).

**Sombra (2) para Crepúsculo (3):**

- Adotar e implementar ações de prevenção de novos desastres (Hernantes *et al.*, 2019; Gimenez *et al.*, 2017);
- Treinar funcionários para lidar com as variações durante as situações de emergência (Gimenez *et al.*, 2017; Hernantes *et al.*, 2019; Agwu *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019);
- Desenvolver boa comunicação dentro das organizações para compartilhamento de informações e recursos (Hernantes *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019);
- Possuir comitê de desastre organizacional responsável por delegar tarefas em diferentes situações (Hernantes *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019);
- Criar relatórios dos processos executados (Hernantes *et al.*, 2019; Agwu *et al.*, 2019);
- Fazer reuniões regulares em nível organizacional referente ao processo analisado (Gimenez *et al.*, 2017; Agwu *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019).

**Crepúsculo (3) para Aurora (4):**

- Revisar as melhores execuções dos processos analisados (Hernantes *et al.*, 2019; Agwu *et al.*, 2019);
- Treinar funcionários e voluntários para lidar com as variações durante as situações de emergência (Gimenez *et al.*, 2017; Hernantes *et al.*, 2019);
- Desenvolver boa comunicação entre as organizações para compartilhamento de informações e recursos (Hernantes *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019);
- Implementar ferramentas de monitoramento do processo (Hernantes *et al.*, 2019);
- Fazer reuniões regulares com todos os *stakeholders* (Gimenez *et al.*, 2017; Hernantes *et al.*, 2019);
- Criar protocolos escritos para priorização de serviços (Hernantes *et al.*, 2019);
- Implementar medidas para conectar as organizações com os gerentes de emergência local e outros serviços (Gimenez *et al.*, 2017; Hernantes *et al.*, 2019; Agwu *et al.*, 2019);
- Criar parcerias bilaterais (Gimenez *et al.*, 2017; Agwu *et al.*, 2019).



#### **Aurora (4) para Apogeu (5):**

- Disponibilizar registros e bancos de dados relacionados ao processo para todos os *stakeholders* (Gimenez *et al.*, 2017; Hernantes *et al.*, 2019; Agwu *et al.*, 2019);
- Ter compreensão de alto nível dos riscos e perigos (Agwu *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019);
- Disponibilizar relatórios detalhados de todos os procedimentos realizados pela organização durante a execução do processo (Hernantes *et al.*, 2019; Agwu *et al.*, 2019);
- Incentivar a melhoria contínua do processo (Hernantes *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019);
- Implementar ferramentas tecnológicas para controle e monitoramento (Hernantes *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019).

## **4.2**

### **Discussão do modelo**

O MMPD, assim como a maioria dos MMs de gestão de operações, apresenta 5 estágios de maturidade e permite que as organizações se autoavaliem. Tendo como principal objetivo a avaliação da capacidade dos processos realizados pelas organizações durante as fases do ciclo de gerenciamento do desastre, o modelo também apresenta estratégias para que os processos possam ser melhorados e evoluam no quesito maturidade.

Além da semelhança do número de estágios, o modelo se assemelha aos modelos de Gimenez *et al.* (2017), ao RMM (Hernantes *et al.*, 2019), ORM<sup>2</sup> (Agwu *et al.*, 2019), ao *Built Environment Flood Resilience Capability Maturity Model* (Adeniyi *et al.*, 2019) e Gonzalez-Feliu *et al.* (2020), por ser um modelo descritivo, prescritivo e comparativo.

Relacionado ao desenvolvimento e validação do MMPD, diferentes metodologias e coleta de dados foram aplicadas assim como nos modelos encontrados na literatura: revisão de literatura (Latif *et al.*, 2016a; Mallek-Daclin *et al.*, 2017; Gimenez *et al.*, 2017; Ma *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019; Gonzalez-Feliu *et al.*, 2020), estudo de caso (Gimenez *et al.*, 2017; Hernantes *et al.*, 2019; Agwu *et al.*, 2019; Ma *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019; Gonzalez-Feliu *et al.*, 2020) e entrevistas (Latif *et al.*, 2016a; Gimenez *et al.*, 2017; Agwu *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019; Gonzalez-Feliu *et al.*, 2020). Sendo assim, este modelo

aplicou as mesmas metodologias e coleta de dados que: Gimenez *et al.* (2017) e Adeniyi *et al.* (2019).

Quanto à classificação da aplicação do modelo por fase do desastre, o MMPD é um modelo que pode ser aplicado a qualquer fase do ciclo de gerenciamento do desastre, desde que um modelo de referência de processos adequado tenha sido definido. Com isso, o MMPD se diferencia dos modelos identificados na RSL que abordam um ou no máximo duas fases do ciclo de desastres. Sendo assim, este modelo pode ser também aplicado à fase de recuperação do desastre, suprimindo a necessidade identificada na RSL, que não retornou nenhum modelo para esta fase.

## 5

### Resultado do Estudo de Caso: aplicação do *MMPD*

Neste Capítulo são apresentados os resultados obtidos por meio do estudo de caso único. A organização selecionada para aplicação do MMPD foi a DCERJ, órgão para o qual converge a responsabilidade em gerenciar o risco de desastres no país. A Defesa Civil surgiu no ano de 1942 após a declaração de guerra do Brasil contra a Alemanha e Itália e inicialmente tinha o nome de Defesa Passiva Antiaérea. Atualmente, em todo o mundo, a Defesa Civil possui participação dos governos locais e da população no desencadeamento de ações de prevenção e de resposta a eventos de desastres (Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro, 2018). A DCERJ atualmente é considerada uma organização de porte grande, com mais de 101 funcionários e atua em diferentes tipos de desastres recorrentes no estado do Rio de Janeiro como secas, deslizamentos, enchentes e inundações (informações coletadas durante a aplicação do questionário do Apêndice 2).

Este estudo de caso foi realizado com aplicação de 2 questionários e um deles, aplicado duas vezes. O questionário apresentado no Apêndice 2 foi aplicado na organização estudada em dezembro de 2019 e maio de 2020 (de forma virtual) e o do Apêndice 3 em janeiro de 2020.

O MMPD foi aplicado para três situações diferentes. Inicialmente os entrevistados deveriam responder o questionário de forma geral dos processos de respostas, ou seja, como a organização deveria responder a qualquer desastre (Situação 1). Nas demais situações, os respondentes deveriam responder focados em dois desastres específicos e distintos, sendo eles, as inundações ocorridas nas regiões norte e noroeste fluminense (Situação 2) no início do ano de 2020 e a pandemia de COVID-19 (Situação 3), entre março (2020), com o primeiro caso no estado do Rio de Janeiro, e julho de 2020, período de finalização dessa pesquisa.

Sendo assim, a Seção 5.1 tem a finalidade de descrever os dois desastres analisados neste estudo. Em seguida, a Seção 5.2 discorre sobre os resultados obtidos com a aplicação do MMPD, ou seja, a validação do modelo para as três diferentes situações analisadas, que segundo Cheung (2009) é um processo importante que garante a qualidade dos resultados da pesquisa. As discussões

dos resultados tanto para avaliações da situação geral de resposta dos processos quanto específicas por desastres são apresentadas na Seção 5.3.

## 5.1

### **Caracterização dos desastres: inundação e pandemia**

Os desastres aqui analisados, inundações e pandemia, são classificados respectivamente como hidrológico e biológico (EM-DAT, 2020b).

As inundações são caracterizadas por transbordos de um canal de um córrego para a terra na planície, níveis acima do acostumado ao longo de uma costa, além de lagoas de água no local ou próximo onde teve uma chuva (EM-DAT, 2020a). O desastre de inundação, analisado neste estudo, segundo o Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil (ICTDEC, 2020) se configura pelo transbordo dos rios Pomba, Muriaé, Carangola, Itabapoana e Paraíba do Sul, afetando municípios do estado do Rio de Janeiro e um de Minas Gerais nos primeiros meses do ano de 2020. Os municípios afetados foram: Santo Antônio de Pádua, Aperibé, Laje do Muriaé, Itaperuna, Italva, Cardoso Moreira, Porciúncula, Natividades, Bom Jesus do Itabapoana, São Fidelis, Campos dos Goytacazes e Itaocara no estado do Rio de Janeiro e Cataguases no estado de Minas Gerais. Segundo um relatório de acesso restrito do ICTDEC (2020), 702 pessoas ficaram desabrigadas, 6383 desalojadas e dois óbitos ocorreram nas cidades de Itaperuna e Porciúncula.

Uma pandemia, segundo a *World Health Organization* (WHO, 2010) é a disseminação de uma nova doença em cenário global. Uma pandemia gripal, como é o caso do novo coronavírus SARS-CoV-2, causador da COVID-19, ocorre quando um novo vírus de gripe surge e se espalha pelo mundo e as pessoas não têm imunidade a ele (WHO, 2010). A COVID-19 é uma doença que se transmite de pessoa para pessoa, tendo se disseminado no mundo rapidamente e até o dia 13 de julho de 2020 já estava presente em 216 países, contabilizando 566.654 vidas perdidas e aproximadamente 13 milhões de pessoas contaminadas (WHO, 2020a, 2020b). No Brasil, o número de casos confirmados já passou de 1,8 milhões e mais de 72 mil mortes até o dia 13 de julho de 2020 (Ministério da Saúde, 2020). O Estado do Rio de Janeiro, no dia 13 de julho de 2020 era o terceiro estado com maior número de casos confirmados, sendo aproximadamente 120 mil. Porém, relacionada à incidência do número de casos por 100.000 habitantes, o Estado estava alocado na 19ª posição e quanto à mortalidade por 100.000 habitantes, na 3ª posição (Ministério da Saúde, 2020).

## 5.2

### Resultados da aplicação do MMPD

Para avaliação dos processos na Situação 1, um grupo focal formado por integrantes ativos da DCERJ foi orientado através do questionário apresentado no Apêndice 2 a respondê-lo de forma consensual. Para a avaliação dos processos realizados durante as Situações 2 e 3, dois integrantes da DCERJ ativos e atuantes em ambos os desastres responderam o questionário.

No primeiro passo deveria escolher uma fase do ciclo de vida dos desastres para avaliar seus processos e juntamente selecionar um modelo de processo. Para este estudo a fase de resposta ao desastre foi selecionada por ser a fase mais importante do ciclo do desastre, como já abordado anteriormente. Para isso, o modelo de referência selecionado foi o proposto por Fontainha *et al.* (2020), o qual apresenta 9 processos em nível geral e 62 em nível parcial. Além disso, este modelo considera as perspectivas de diferentes *stakeholders*, diferentes tipos de desastres e o contexto do país durante seu desenvolvimento (Fontainha *et al.*, 2020). Os 9 processos de nível geral são denominados como: 1) Reconhecimento da ocorrência de desastres; 2) Avaliação da situação atual; 3) Busca e resgate; 4) (R) Estabelecimento de infraestrutura na resposta; 5) Solicitação de recursos para resposta; 6) Transporte de recursos durante a resposta; 7) Serviço à população; 8) Desmobilização das operações; e 9) Operações de suporte de resposta. A Figura 6 apresenta estes 9 processos de nível geral e seus fluxos alternativos.

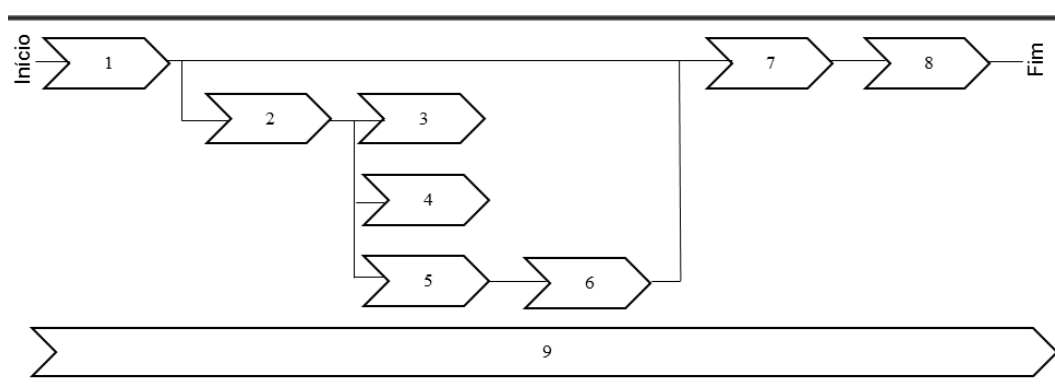


Figura 6 – Fluxo alternativo dos processos de nível geral

Fonte: Adaptado de Fontainha *et al.* (2020)

Os nomes dos processos de nível parcial e seus fluxos são apresentados nos Apêndice 4 e 5, respectivamente.

Em seguida, os respondentes deveriam entrar em consenso e responder se a organização realiza/ realizou ou não os processos de nível geral, sendo que, se não realizaram/ realizam, deveriam informar se tais processos estão/ estavam ou não no escopo da organização.

O Quadro 7 apresenta o resultado deste primeiro passo, ou seja, os 9 processos de nível geral apresentado por Fontainha *et al.* (2020) e a condição de realização para as Situações 1, 2 e 3. Os *checks* (✓) indicam que o processo é realizado naquela situação, e os símbolos “Ø” indicam que o processo não está no seu escopo.

Quadro 7 – Processos realizados pela DCERJ – Situação 1, Situação 2 e Situação 3

	Processo	Situação 1	Situação 2	Situação 3
1	Reconhecimento da ocorrência do desastre	✓	✓	✓
2	Avaliação da situação atual	✓	✓	✓
3	Busca e resgate	✓	✓	Ø
4	(R)Estabelecimento da infraestrutura na resposta	✓	Ø	✓
5	Solicitação de recursos para a resposta	✓	✓	✓
6	Transporte de recursos durante a resposta	✓	✓	✓
7	Serviço para a população	✓	✓	✓
8	Desmobilização das operações	✓	✓	✓
9	Operações de suporte a resposta	✓	✓	✓

Analisando-se o Quadro 7 pode-se perceber que para a Situação 1, todos os processos listados por Fontainha *et al.* (2020) são realizados. Diferente da Situação 1, as Situações 2 e 3 apresentam um processo que não está no escopo da organização. Como já mencionado anteriormente, o processo estar no escopo da organização depende exclusivamente do desastre em análise, sendo assim, para a Situação 2 a DCERJ não realizou o processo de (R)Estabelecimento da infraestrutura na resposta (4), pois no caso específico, a responsabilidade foi do município afetado e não da DCERJ, ou seja, estava fora do seu escopo. Por ser caracterizado como natural biológico (EM-DAT, 2020b), a Situação 3 não demanda de buscas por afetados em locais específicos, por isso não está no escopo da organização o processo Busca e resgate (3).

A comparação dos processos listados por Fontainha *et al.* (2020) é ilustrada com o auxílio de uma notação que aborda quais processos de resposta foram/ estão sendo realizados pela organização e quais estavam/ estão fora do seu escopo, conforme apresentado na Figura 7. A Figura 8 apresenta os processos de nível geral de acordo com o fluxo apresentado por Fontainha *et al.* (2020), que são realizados ou não nas três situações analisadas, a qual representa as respostas do segundo passo para a Situação 1, 2 e 3.

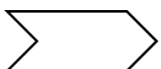
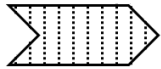
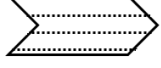



	Situação 1	Situação 2	Situação 3
	✓	✓	✓
	✓	∅	✓
	✓	✓	∅
	✓	∅	∅
	∅	∅	✓
	∅	∅	∅
	✓ - Realiza	∅ - Não está no escopo	

Figura 7 – Notação para orientação referente a realização dos processos

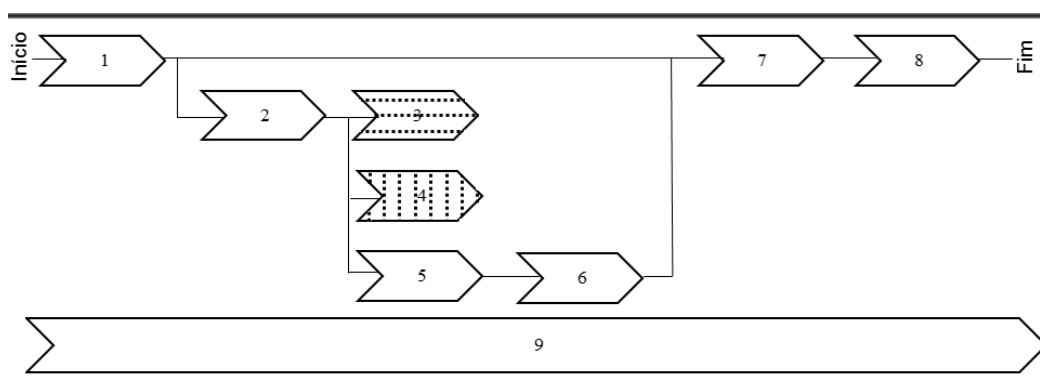


Figura 8 – Processos de nível geral realizados pela DCERJ – Situações 1, 2 e 3

Fonte: Adaptado de Fontainha *et al.* (2020)

Analisando a Figura 8, pode-se perceber que os processos de nível geral 1, 2, 5, 6, 7, 8 e 9 são realizados em todas as situações analisadas e que o processo 3 não está no escopo da organização para a Situação 3, assim como o processo 4 não está para a Situação 2.

Os processos de nível geral são subdivididos em 62 níveis parciais, sendo assim, o terceiro passo é realizado respondendo a questão: “a organização a qual está vinculado realiza/ realizou/ está realizando o processo?”. Da mesma forma, se não realizassem o processo deveriam informar se este estava ou não no escopo da organização. O Apêndice 4 apresenta os processos de nível parcial descritos por Fontainha *et al.* (2020) e a realização destes em cada situação. Seguindo a notação apresentada na Figura 7 a Figura 9 representa os

processos parciais seguindo seus fluxos alternativos e suas informações sobre suas realizações.

Para fins de visualização, os processos parciais referentes aos processos gerais 3 e 4 foram representados como fora do escopo para as Situações 3 e 2 respectivamente. Porém, eles não foram classificados pelos respondentes pelo fato de que os processos gerais já terem sido analisados como fora do escopo.



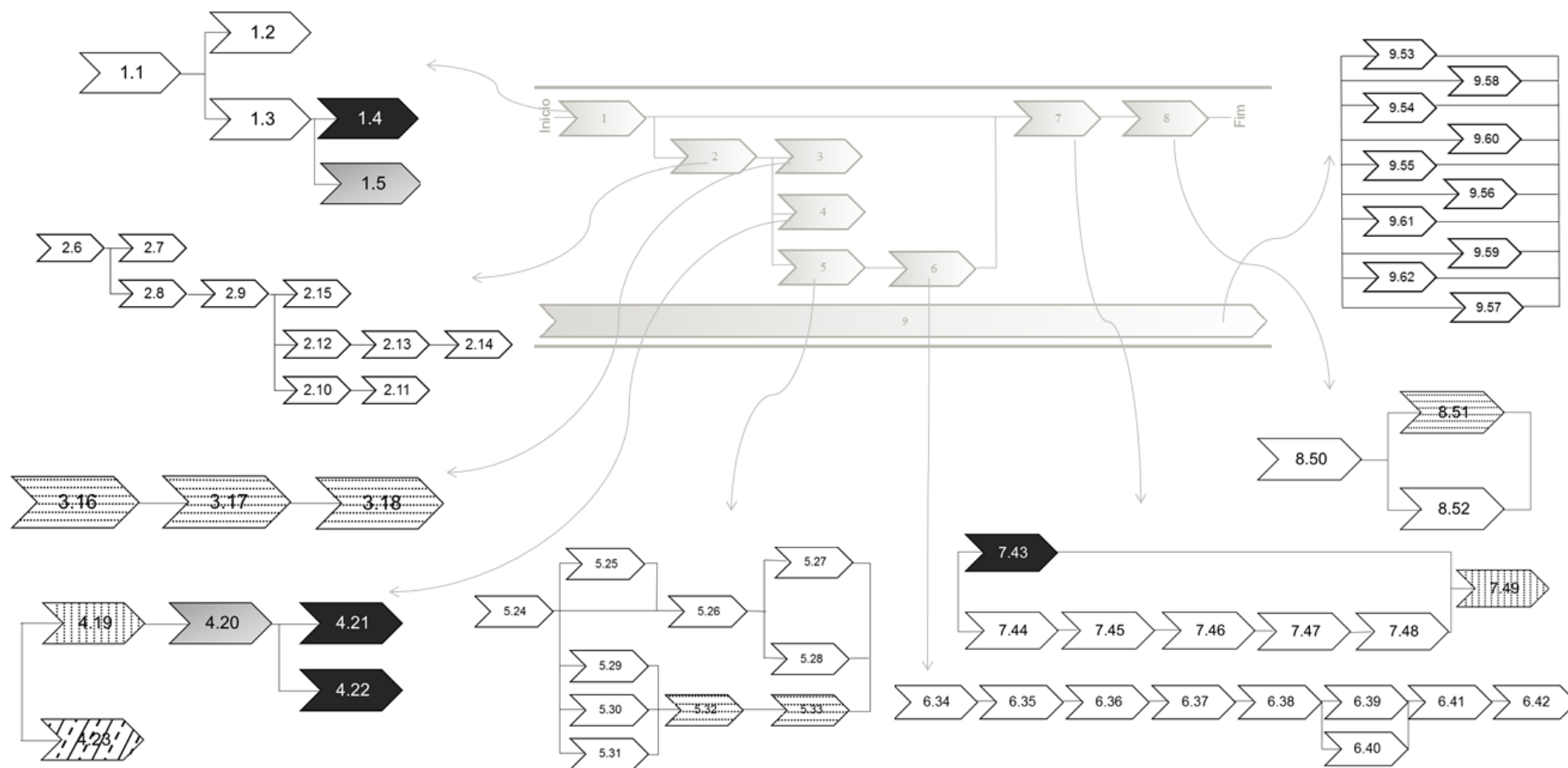


Figura 9 – Processos de nível parcial realizados pela DCERJ – Situações 1, 2 e 3

Fonte: Adaptado de Fontainha *et al.* (2020)

Analisando a Figura 9, o Quadro 8 foi proposto e apresenta a relação da quantidade de processos realizados nas situações em análises.

Quadro 8 – Resumo da realização dos processos

Quantidade	Descrição
47	Realizados nas 3 situações
1	Realizado somente na situação 1
2	Realizados somente na situação 3
6	Realizados nas situações 1 e 2
2	Realizados nas situações 1 e 3
4	Fora do escopo nas 3 situações

Da Figura 9 e do Quadro 8 pode-se perceber que 47, dentre os 62 processos de nível parciais, são executados nas três situações. Ademais, existem 4 processos que estão fora do escopo da organização nas três situações analisadas (1.4 “Evacuar áreas de risco com alarmes acionados”, 4.21 “Desobstruir vias principais e rotas de acesso”, 4.22 “Restaurar fontes de água, energia e comunicação” e 7.43 “Acomodar a população afetada”), 1 realizado somente na Situação 1 (4.23 “Implementar infraestrutura temporária para serviço a população”) e 2 realizados somente na Situação 3 (1.5 “Implementar medidas de contenção ou proteção” e 4.20 “Mobilizar equipamentos”).

Implementar infraestrutura temporária para serviço a população (4.23) é um processo parcial do processo geral (R)Estabelecimento da Infraestrutura na Resposta (4), portanto, como este não esteve no escopo da organização na Situação 2, o seu processo parcial (4.23) não foi classificado, sendo considerado também fora do escopo. Para a Situação 3, a DCERJ informou que o processo parcial é responsabilidade de outra organização, ou seja, também estando fora do seu escopo.

O processo Implementar medidas de contenção ou proteção (1.5) está sendo realizado na Situação 3 apenas como apoio aos municípios. Além deste, o processo Mobilizar equipamentos (4.20) também está sendo realizado na Situação 3, em forma de apoio às iniciativas de outras entidades, por exemplo, a Secretaria Municipal de Saúde.

Além destes, há processos que são realizados em duas situações, sendo, 6 realizados nas Situações 1 e 2 (3.16 “Realizar buscas e resgate”, 3.17 “Realizar triagem para atendimento médico”, 3.18 “Realizar cuidados médicos”, 5.32 “Comunicar prioridades aos doadores”, 5.33 “Receber doações/fundos” e 8.51 “Desmobilizar a infraestrutura provisória”) e 2 realizados nas Situações 1 e 3 (4.19 “Solicitar restauração da infraestrutura” e 7.49 “Entregar produtos para população afetada”).

Como o processo de nível geral Busca e resgate (3) não está no escopo na Situação 3, conseqüentemente, seus processos de nível parcial não foram classificados pelo respondente, sendo considerados como fora do escopo (3.16 “Realizar buscas e resgate”, 3.17 “Realizar triagem para atendimento médico”, 3.18 “Realizar cuidados médicos). Os processos de nível parcial Comunicar prioridade aos doadores (5.32) e Receber doações/ fundos (5.33) não estão no escopo da organização para a Situação 3, sendo estes de responsabilidade dos municípios. A DCERJ está auxiliando na distribuição das doações. Além destes, o processo parcial Desmobilizar a infraestrutura provisória (8.51) também não é responsabilidade da DCERJ no caso da Situação 3, assim como a sua implementação, sendo classificado como fora do escopo.

O processo de nível geral (R)Estabelecimento da infraestrutura na resposta (4) não foi de responsabilidade da organização na Situação 2, estando fora de seu escopo, portanto, o seu processo parcial Solicitar restauração da infraestrutura (4.19) não foi classificado pelos respondentes, sendo também considerado como fora do escopo. Quanto ao processo de nível parcial Entregar produtos para a população afetada (7.49), na Situação 2 a DCERJ entregou as doações a Defesa Civil Municipal, que tinha a responsabilidade de entregá-las à população.

Analisando os 9 processos de nível geral, pode-se perceber que 3 (2 “Avaliação da situação atual”, 6 “Transporte de recursos durante a resposta” e 9 “Operações de suporte a resposta”) têm todos os seus processos de nível parcial realizados nas três situações analisadas.

Após a classificação dos processos de nível geral e parcial, os respondentes analisaram, segundo a classificação de maturidade aqui apresentada, qual o estágio mais se adequaria para cada processo de nível parcial (atribuíram o EMPSN, Estágio de Maturidade do Processo de Segundo Nível), executando o passo 4.

A Figura 10 apresenta os resultados obtidos para o passo 4 que solicita a classificação de maturidade adequada a cada processo parcial. As primeiras colunas de cada processo geral representam os processos de níveis parciais daquele processo e as segundas, terceiras e quartas colunas representam os resultados do EMPSN para as Situações 1, 2 e 3, respectivamente. Os símbolos “X” indicam que a organização não realiza o processo em nível geral, conseqüentemente os respondentes não classificaram os processos em nível parcial e os símbolos “Ø” indicam que o processo não está no seu escopo, além disso, tem-se o preenchimento de 1 a 5 conforme os níveis de maturidade. As

linhas que estão preenchidas na cor cinza, são processos que apresentaram divergência nos estágios de maturidade atribuídos, enquanto as brancas são processos que quando realizados em mais de uma situação (Situações 1, 2 e/ou 3), foram classificados com o mesmo estágio de maturidade.

Com os estágios de maturidade definidos foram gerados gráficos radar, os quais permitem que a organização visualize suas forças e fraquezas a serem priorizadas para melhoria e, assim, almejar estágios mais altos de maturidade. Segundo Santos *et al.* (2008), essa representação gráfica oferece uma visão multidimensional e permite uma avaliação cooperativa, onde cada avaliador pode ser responsável por um processo específico sem perder a perspectiva de todos eles. As Figuras 11, 12 e 13 representam esses gráficos para cada processo de nível geral dos processos avaliados nas Situações 1, 2 e 3. Importante ressaltar que para fins de visualização os processos que não estão no escopo, foram classificados como pertencentes ao estágio de maturidade 0 (zero).

1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																								
<table><tr><td>1.1</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td></tr><tr><td>1.2</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>1.3</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>1.4</td><td>∅</td><td>∅</td><td>∅</td></tr><tr><td>1.5</td><td>∅</td><td>∅</td><td>5</td></tr></table> <div>Situação 1 Situação 2 Situação 3</div>	1.1	5	5	3	1.2	5	5	5	1.3	5	5	5	1.4	∅	∅	∅	1.5	∅	∅	5	<table><tr><td>2.6</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td></tr><tr><td>2.7</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td></tr><tr><td>2.8</td><td>3</td><td>5</td><td>4</td></tr><tr><td>2.9</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td></tr><tr><td>2.10</td><td>3</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>2.11</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>2.12</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>2.13</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>2.14</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>2.15</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table> <div>Situação 1 Situação 2 Situação 3</div>	2.6	5	5	4	2.7	5	5	4	2.8	3	5	4	2.9	5	5	4	2.10	3	5	5	2.11	5	5	5	2.12	5	5	5	2.13	5	5	5	2.14	5	5	5	2.15	5	5	5	<table><tr><td>3.16</td><td>5</td><td>5</td><td>X</td></tr><tr><td>3.17</td><td>5</td><td>5</td><td>X</td></tr><tr><td>3.18</td><td>5</td><td>5</td><td>X</td></tr></table> <div>Situação 1 Situação 2 Situação 3</div>	3.16	5	5	X	3.17	5	5	X	3.18	5	5	X	<table><tr><td>4.19</td><td>5</td><td>X</td><td>5</td></tr><tr><td>4.20</td><td>∅</td><td>X</td><td>5</td></tr><tr><td>4.21</td><td>∅</td><td>X</td><td>∅</td></tr><tr><td>4.22</td><td>∅</td><td>X</td><td>∅</td></tr><tr><td>4.23</td><td>3</td><td>X</td><td>∅</td></tr></table> <div>Situação 1 Situação 2 Situação 3</div>	4.19	5	X	5	4.20	∅	X	5	4.21	∅	X	∅	4.22	∅	X	∅	4.23	3	X	∅	<table><tr><td>5.24</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>5.25</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>5.26</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>5.27</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>5.28</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>5.29</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>5.30</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>5.31</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>5.32</td><td>5</td><td>5</td><td>∅</td></tr><tr><td>5.33</td><td>5</td><td>5</td><td>∅</td></tr></table> <div>Situação 1 Situação 2 Situação 3</div>	5.24	5	5	5	5.25	5	5	5	5.26	5	5	5	5.27	5	5	5	5.28	5	5	5	5.29	4	5	5	5.30	5	5	5	5.31	4	5	5	5.32	5	5	∅	5.33	5	5	∅	<table><tr><td>6.34</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>6.35</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>6.36</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>6.37</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>6.38</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>6.39</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>6.40</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>6.41</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>6.42</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr></table> <div>Situação 1 Situação 2 Situação 3</div>	6.34	3	3	3	6.35	4	4	4	6.36	4	4	4	6.37	4	4	4	6.38	3	3	3	6.39	4	4	4	6.40	3	3	3	6.41	3	3	3	6.42	4	4	4	<table><tr><td>7.43</td><td>∅</td><td>∅</td><td>∅</td></tr><tr><td>7.44</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>7.45</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>7.46</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>7.47</td><td>5</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>7.48</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>7.49</td><td>5</td><td>∅</td><td>5</td></tr></table> <div>Situação 1 Situação 2 Situação 3</div>	7.43	∅	∅	∅	7.44	3	4	4	7.45	2	2	2	7.46	3	2	2	7.47	5	3	3	7.48	5	5	5	7.49	5	∅	5	<table><tr><td>8.50</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>8.51</td><td>5</td><td>3</td><td>∅</td></tr><tr><td>8.52</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table> <div>Situação 1 Situação 2 Situação 3</div>	8.50	5	5	5	8.51	5	3	∅	8.52	5	5	5	<table><tr><td>9.53</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>9.54</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>9.55</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>9.56</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>9.57</td><td>5</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>9.58</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>9.59</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>9.60</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>9.61</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>9.62</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr></table> <div>Situação 1 Situação 2 Situação 3</div>	9.53	5	5	5	9.54	5	5	5	9.55	5	5	5	9.56	5	5	5	9.57	5	2	2	9.58	5	5	5	9.59	5	5	5	9.60	5	5	5	9.61	4	4	4	9.62	5	5	5
1.1	5	5	3																																																																																																																																																																																																																																																													
1.2	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
1.3	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
1.4	∅	∅	∅																																																																																																																																																																																																																																																													
1.5	∅	∅	5																																																																																																																																																																																																																																																													
2.6	5	5	4																																																																																																																																																																																																																																																													
2.7	5	5	4																																																																																																																																																																																																																																																													
2.8	3	5	4																																																																																																																																																																																																																																																													
2.9	5	5	4																																																																																																																																																																																																																																																													
2.10	3	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
2.11	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
2.12	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
2.13	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
2.14	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
2.15	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
3.16	5	5	X																																																																																																																																																																																																																																																													
3.17	5	5	X																																																																																																																																																																																																																																																													
3.18	5	5	X																																																																																																																																																																																																																																																													
4.19	5	X	5																																																																																																																																																																																																																																																													
4.20	∅	X	5																																																																																																																																																																																																																																																													
4.21	∅	X	∅																																																																																																																																																																																																																																																													
4.22	∅	X	∅																																																																																																																																																																																																																																																													
4.23	3	X	∅																																																																																																																																																																																																																																																													
5.24	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
5.25	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
5.26	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
5.27	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
5.28	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
5.29	4	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
5.30	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
5.31	4	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
5.32	5	5	∅																																																																																																																																																																																																																																																													
5.33	5	5	∅																																																																																																																																																																																																																																																													
6.34	3	3	3																																																																																																																																																																																																																																																													
6.35	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																													
6.36	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																													
6.37	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																													
6.38	3	3	3																																																																																																																																																																																																																																																													
6.39	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																													
6.40	3	3	3																																																																																																																																																																																																																																																													
6.41	3	3	3																																																																																																																																																																																																																																																													
6.42	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																													
7.43	∅	∅	∅																																																																																																																																																																																																																																																													
7.44	3	4	4																																																																																																																																																																																																																																																													
7.45	2	2	2																																																																																																																																																																																																																																																													
7.46	3	2	2																																																																																																																																																																																																																																																													
7.47	5	3	3																																																																																																																																																																																																																																																													
7.48	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
7.49	5	∅	5																																																																																																																																																																																																																																																													
8.50	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
8.51	5	3	∅																																																																																																																																																																																																																																																													
8.52	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
9.53	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
9.54	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
9.55	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
9.56	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
9.57	5	2	2																																																																																																																																																																																																																																																													
9.58	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
9.59	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
9.60	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													
9.61	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																													
9.62	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																													

Figura 10 – EMPSN dos processos realizados pela DCERJ nas Situações 1, 2 e 3

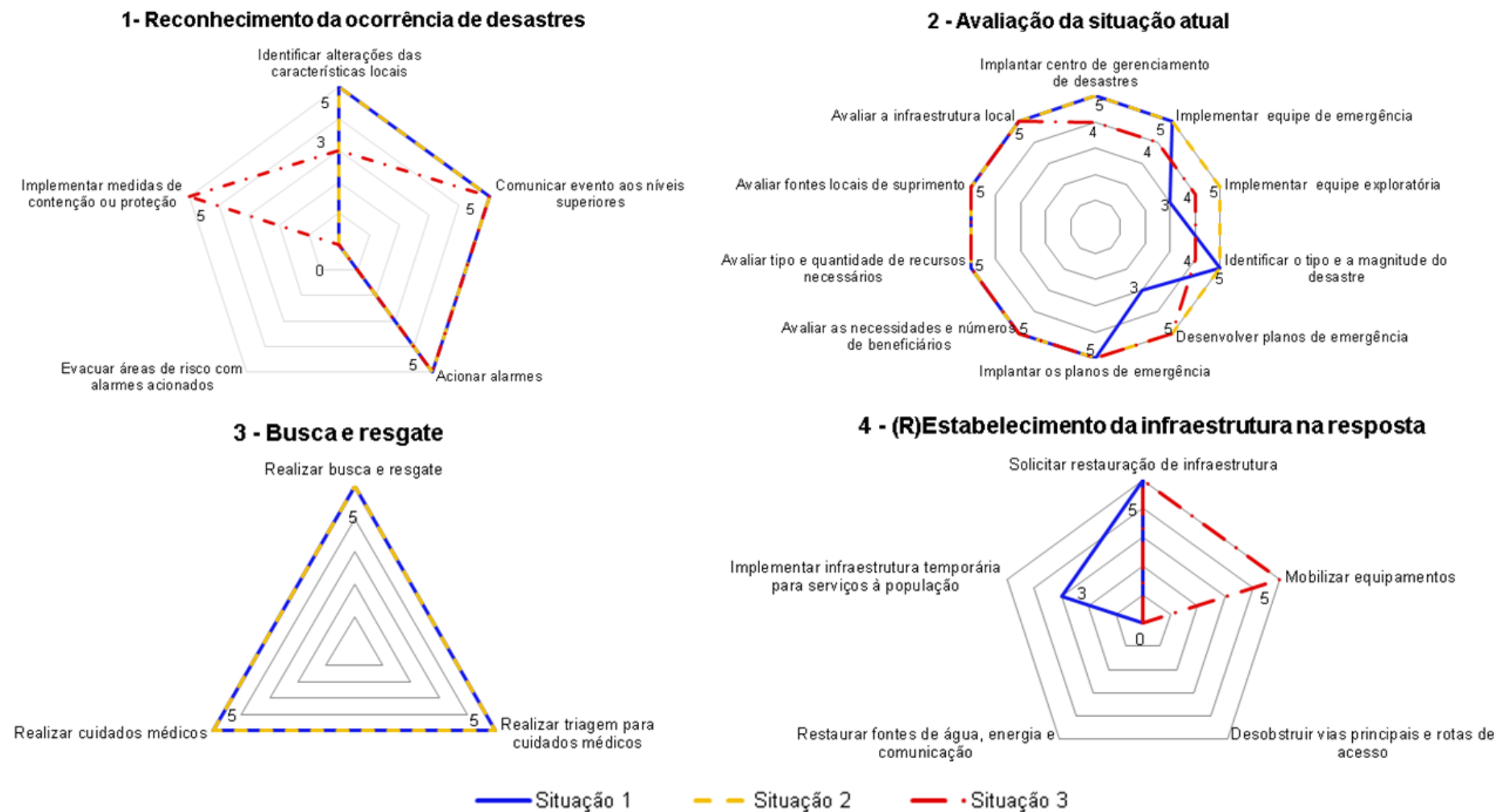


Figura 11 - EMPSN dos processos de nível geral 1, 2, 3 e 4 nas Situações 1, 2 e 3

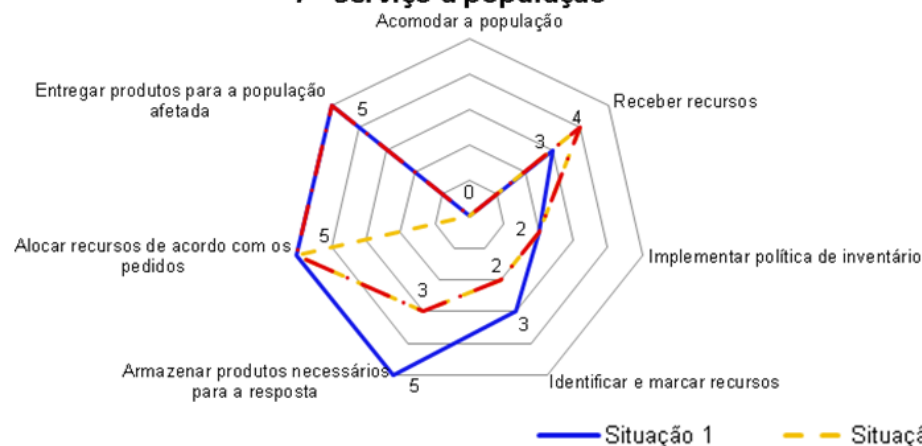
### 5 - Solicitações de recursos na resposta



### 6 - Transporte de recursos durante a resposta



### 7 - Serviço a população



### 8 - Desmobilização das operações



Figura 12 – EMPSN dos processos de nível geral 5, 6, 7 e 8 nas Situações 1, 2 e 3

### 9 - Operações de suporte a resposta

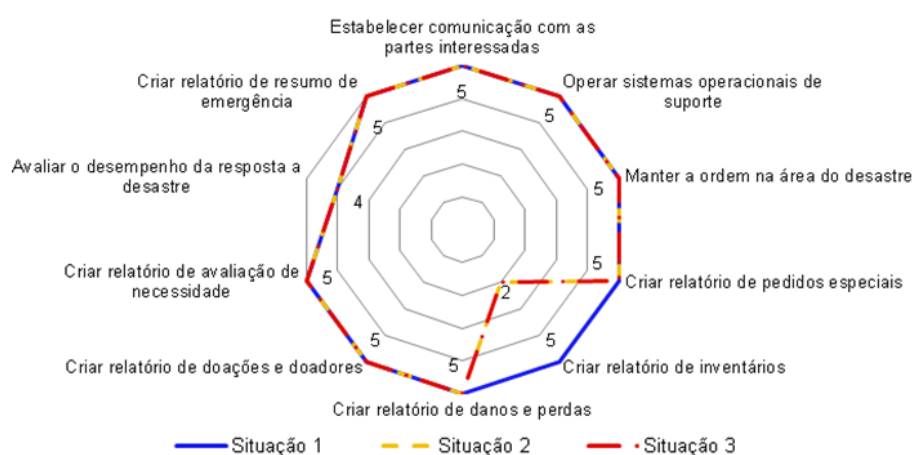


Figura 13 - EMPSN do processo de nível geral 9 nas Situações 1, 2 e 3

A partir da Figura 10 pode-se gerar o Quadro 9 com o resumo das atribuições dos estágios de maturidade aos processos.

Quadro 9 – Resumo da atribuição dos estágios de maturidade aos processos

Quantidade	Descrição
35	Realizados com o mesmo estágio nas 3 situações
7	Realizados com o mesmo estágio em 2 situações (5 nas situações 1 e 2 e 2 nas situações 1 e 3)
12	Realizados em 3 situações e possuem diferença de estágio
1	Realizado em 2 situações e diferença de estágio
3	Realizados apenas em 1 situação, portanto não há comparação dos estágios atribuídos
4	Estão fora do escopo, portanto não há atribuição de estágios

Essa diferença de alocação de estágio para as situações analisadas é justificada pelos seguintes fatores: processos de gestão realizados em apoio a outras entidades, elaboração de planos de contingência e de ação, desenvolvimento de termo técnico preliminar, falta de continuidade de gestão, falta de domínio dos processos e não utilização de ferramentas disponíveis. Tais justificativas são detalhadas a seguir, conforme análise dos processos.

Os processos Identificar alterações das características locais (1.1), Implantar centro de gerenciamento de desastres (2.6), Implementar equipe exploratória (2.7) e Identificar o tipo e a magnitude do desastre (2.9) são processos de gerência, que para a Situação 3 é responsabilidade da Secretaria de Saúde, tendo como responsabilidade a DCERJ apoiar sua realização. Sendo assim, a organização em análise, não desenvolveu uma estrutura específica para estes processos capaz de atender as necessidades deste desastre.



Os processos Implementar equipe exploratória (2.8) e Desenvolver planos de emergência (2.10) apresentam aumento da maturidade para as Situações 2 e 3 comparadas com a Situação 1. Este aumento é justificado pelo envio de equipes para cada cidade afetada e planos de contingência desenvolvidos e apresentados logo após a ocorrência do desastre da Situação 2.

Da mesma forma que os processos anteriores, Especificar produtos especiais (5.29) e Especificar recursos financeiros necessários (5.31) tiveram aumento de estágio de maturidade em ambas as situações de desastres comparadas com a Situação 1. A justificativa para este aumento é a elaboração de termos de referência e termos técnicos preliminares.

O processo Receber recursos (7.44) também teve aumento de estágio de maturidade em ambas às situações de desastres comparadas com a Situação 1, o que é justificado pela forma que executaram/ estão executando durante os desastres. Nas situações em análise (Situações 2 e 3), a DCERJ recebeu/ está recebendo as doações de instituições e fizeram/ fazem o seu transporte.

Os processos Identificar e marcar recursos (7.46) e Armazenar produtos necessários (7.47) apresentou um regresso na maturidade. Este regresso foi justificado pela troca de gestão dentro da organização, o que acarretou descontinuidade e desatualização dos procedimentos que são realizados.

O processo Desmobilizar a infraestrutura provisória (8.51) apresentou um regresso na maturidade na Situação 2 e isso foi justificado por não terem domínio do fim do desastre, o que afetou a desmobilização que é um processo gradual.

E por fim, o processo Criar relatório de inventário (9.57) também apresentou um regresso na maturidade nas Situações 2 e 3, pois apesar de possuírem um *software* específico para isso na prática o mesmo não foi utilizado.

Além disso, pode-se destacar que os processos de nível geral, 3 e 6, possuem os processos alocados ao mesmo estágio para todas as situações em que são realizados.

O quinto passo da aplicação do MMPD se dá com a ponderação dos processos de nível parcial (PPSN). Sendo assim, os respondentes foram instruídos a ponderar os processos de nível parcial de acordo com a sua importância de realização. Apenas processos do escopo da organização são ponderados. A Figura 14 traz os resultados desta questão para as Situações 1, 2 e 3. As primeiras colunas de cada processo de nível geral representam a subdivisão em processos de níveis parciais. As segundas, terceiras e quartas colunas referem-se aos percentuais atribuídos a cada processo (este valor varia

de 1% a 100% e o somatório por processo de nível geral deve ser igual a 100%). Os símbolos “X” indicam que a organização não realiza o processo em nível geral, consequentemente os respondentes não classificaram os processos em nível parcial e os símbolos “Ø” indicam que o processo parcial não está no seu escopo. Da mesma forma, as células em branco indicam que a ponderação é a mesma para o processo nas situações analisadas e as preenchidas na cor cinza, obtiveram ponderações diferentes.

Com a classificação por estágio dos processos e sua ponderação atribuída é realizada o cálculo para resultar no estágio de maturidade de cada processo de nível geral (EMPPN), concluindo o passo 6. Este cálculo é apresentado na Figura 15 para o processo de nível geral 1 (Reconhecimento da ocorrência de desastre), sendo feito o mesmo para os demais processos e o resultado é demonstrado no gráfico radar da Figura 16.

A partir da Figura 14 pode-se gerar o Quadro 10, com o resumo das atribuições dos estágios de maturidade aos processos.

Quadro 10 – Resumo da atribuição da ponderação aos processos

<b>Quantidade</b>	<b>Descrição</b>
35	Na mesma ponderação nas 3 situações
7	Na mesma ponderação em 2 situações (6 nas situações 1 e 2 e 1 nas situações 1 e 3)
13	Possuem 1 ou mais ponderações diferentes (realizados nas 3 situações)
3	Realizados apenas em 1 situação, portanto não há comparação da ponderação
4	Estão fora do escopo, portanto não há atribuição de ponderação

1				2				3				4				5				6				7				8				9			
1.1	40	40	25	2.6	12	12	12	3.16	35	35	x	4.19	40	X	30	5.24	10	10	20	6.34	1	1	1	7.43	Ø	Ø	Ø	8.50	40	40	50	9.53	12	12	12
1.2	30	30	25	2.7	12	12	12	3.17	30	30	x	4.20	Ø	X	70	5.25	10	10	20	6.35	10	10	10	7.44	17	20	17	8.51	40	40	Ø	9.54	12	12	12
1.3	30	30	25	2.8	10	10	10	3.18	35	35	x	4.21	Ø	x	Ø	5.26	10	10	10	6.36	5	5	5	7.45	17	20	17	8.52	20	20	50	9.55	10	10	10
1.4	Ø	Ø	Ø	2.9	10	10	10	Situação 1 Situação 2 Situação 3				4.22	Ø	x	Ø	5.27	10	10	10	6.37	11	11	11	7.46	17	20	17	Situação 1 Situação 2 Situação 3				9.56	10	10	10
1.5	Ø	Ø	25	2.10	8	8	8					4.23	60	x	Ø	5.28	10	10	10	6.38	20	20	20	7.47	17	20	17					9.57	10	10	10
Situação 1 Situação 2 Situação 3				2.11	8	8	8					Situação 1 Situação 2 Situação 3				5.29	10	10	10	6.39	11	11	11	7.48	16	20	16					9.58	10	10	10
				2.12	10	10	10	5.30	10	10	10					6.40	11	11	11	7.49	16	Ø	16	9.59	8	8	8								
				2.13	10	10	10	5.31	10	10	10					6.41	20	20	20	Situação 1 Situação 2 Situação 3				9.60	10	10	10								
				2.14	10	10	10	5.32	10	10	Ø					6.42	11	11	11					9.61	10	10	10								
				2.15	10	10	10	5.33	10	10	Ø					Situação 1 Situação 2 Situação 3								9.62	8	8	8								

Figura 14 – PPSN realizados pela DCERJ – Situações 1, 2 e 3

Processos nível parcial		Processo nível geral 1: Reconhecimento do ocorrência do desastre								
		Situação 1			Situação 2			Situação 3		
		EMPSN	PPSN	EMPPN	EMPSN	PPSN	EMPPN	EMSPN	PPSN	EMPPN
1.1	Identificar alterações das características locais	5	40%	5	5	40%	5	3	25%	4
1.2	Comunicar evento aos níveis superiores	5	30%		5	30%		5	25%	
1.3	Acionar alarmes	5	30%		5	30%		5	25%	
1.4	Evacuar áreas de risco com alarmes acionados	Ø	Ø		Ø	Ø		Ø	Ø	
1.5	Implementar medidas de contenção ou proteção	Ø	Ø		Ø	Ø		5	25%	

Figura 15 – Cálculo EMPPN das Situações 1, 2 e 3 do processo geral 1

### Maturidade final dos processos de nível geral

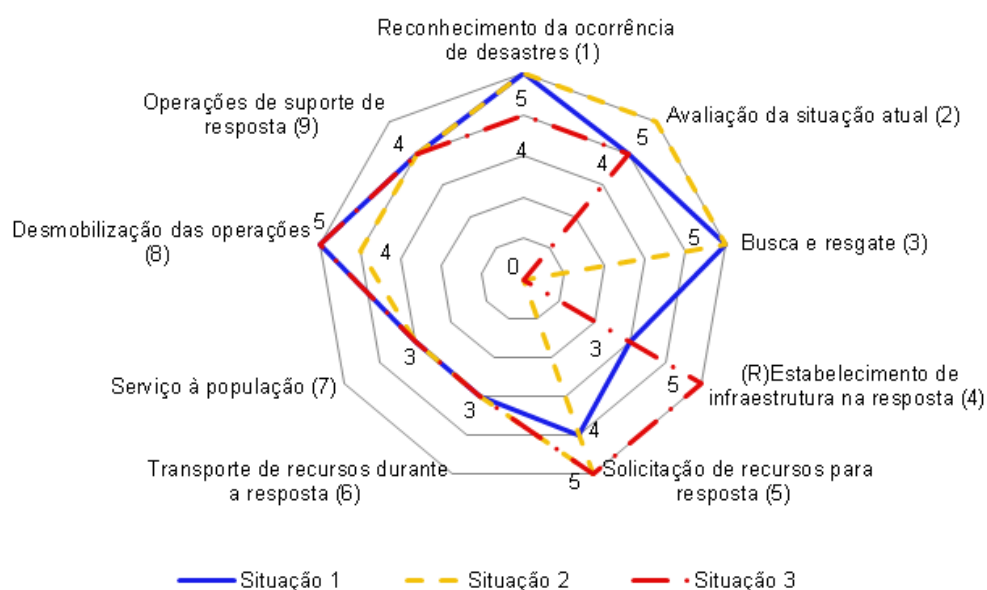


Figura 16 – EMPPN das Situações 1, 2 e 3

Analisando a Figura 16 pode-se afirmar que dos 9 processos de nível geral 3 deles (6, 7 e 9) são realizados no mesmo estágio de maturidade nas três situações avaliadas. Além disso, pode-se ver que o menor estágio de maturidade que possui processo alocado é o 3, o que configura que a DCERJ está realizando processos pelo menos com nível detalhado de mapeamento, porém alguns, sem monitoramento e controle.

O passo 7 é realizado com a ponderação dos processos de nível de geral (PPPN). Sendo assim, os respondentes atribuíram ponderações aos processos de nível geral relacionado ao grau de importância da sua realização. Da mesma forma, apenas processos do escopo da organização foram ponderados. Este valor de ponderação deve variar de 1% a 100% e o somatório das ponderações de todos os processos do escopo deve ser igual a 100%. A Figura 17 traz o resultado desta questão. Os “Ø” indicam que o processo não está no seu escopo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Situação 1	11	11	14	8	10	10	14	8	14
Situação 2	20	20	10	∅	10	10	10	10	10
Situação 3	20	20	∅	10	10	10	10	10	10

Figura 17 – PPPN realizados pela DCERJ – Situações 1, 2 e 3

A Figura 17 demonstra que somente os processos 5 e 6 foram ponderados igualmente para as três situações analisadas. Esta diferença entre a ponderação das três situações se deu pelo fato de a primeira, ser apenas uma situação geral para qualquer desastre e as Situações 2 e 3 serem situações reais, as quais os respondentes ponderaram de acordo com o que foi vivenciado na prática.

Com o EMPPN e a PPPN realiza-se o passo 8, finalizando a aplicação do MMPD, e obtendo o estágio de maturidade final da organização (EMFO) para processos de resposta a desastres da DCERJ. A Figura 18 apresenta este cálculo para as três situações e seu respectivo resultado.

Com a aplicação do modelo em três diferentes situações: geral, Situação 1 e 2 e a análise da Figura 18 pode-se perceber que o estágio de maturidade para resposta a desastres da DCERJ é Aurora, demonstrando sinais de que estão próximos ao estágio mais maduro, finalizando todos com a maturidade igual a 4.

Processo nível geral	Situação 1			Situação 2			Situação 3		
	EMPPN	PPPN	EMFO	EMPPN	PPPN	EMFO	EMPPN	PPPN	EMFO
Reconhecimento da ocorrência do desastre	5	0,11	4	5	0,20	4	4	0,20	4
Avaliação da situação atual	4	0,11		5	0,20		4	0,20	
Busca e Resgate	5	0,14		5	0,10		-	-	
(R) Estabelecimento da infraestrutura na resposta	3	0,08		-	-		5	0,10	
Solicitação de recursos para a resposta	4	0,10		5	0,10		5	0,10	
Transporte de recursos durante a resposta	3	0,10		3	0,10		3	0,10	
Serviço para a população	3	0,14		3	0,10		3	0,10	
Desmobilização das operações	5	0,08		4	0,10		5	0,10	
Operações de suporte a resposta	4	0,14		4	0,10		4	0,10	

Figura 18 – EMFO da DCERJ para as Situações 1, 2 e 3.

Considerando o modelo aqui proposto e os resultados da aplicação do MMDP, pode-se considerar um conjunto de estratégias, validadas pela DCERJ (com aplicação do questionário do Apêndice 3) para melhorar seus processos. O Quadro 11 apresenta as estratégias que a DCERJ pode adotar para cada um dos processos de nível parcial, buscando a evolução da maturidade. A primeira coluna refere-se às estratégias validadas, já a segunda apresenta a sua correspondente evolução, e as demais colunas apresentam quais os processos de nível parcial da DCERJ devem adotar as estratégias e nas suas respectivas situações. As mesmas estratégias podem ser adotadas para os processos de nível geral. Porém, como o estágio do processo de nível geral é diretamente relacionado aos estágios dos processos de nível parcial, ao se evoluir no nível parcial, conseqüentemente, o nível geral aumentará.



Quadro 11 – Estratégias que a DCERJ pode adotar em busca de evolução na maturidade dos seus processos

Estratégias	Evolução do estágio	Situação 1 Nível parcial	Situação 2 Nível parcial	Situação 3 Nível parcial
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adotar e implementar ações de prevenção de novos desastres;</li> <li>Treinar funcionários para lidarem com as variações durante as situações de emergência;</li> <li>Desenvolver boa comunicação dentro das organizações para compartilhamento de informações e recursos;</li> <li>Possui comitê de desastre organizacional responsável por delegar tarefas em diferentes situações;</li> <li>Criar relatórios dos processos executados;</li> <li>Fazer reuniões regulares em nível organizacional durante a resposta ao desastre referente ao processo analisado.</li> </ul>	Sombra para Crepúsculo	7.45	7.45 7.46 9.57	7.45 7.46 9.57
<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar as melhores execuções dos processos analisados;</li> <li>Treinar funcionários e voluntários para lidarem com as variações durante as situações de emergência;</li> <li>Desenvolver boa comunicação entre as organizações para compartilhamento de informações e recursos</li> <li>Implementar ferramentas de monitoramento do processo;</li> <li>Criar protocolos escritos para priorização de serviços;</li> </ul>	Crepúsculo para Aurora	2.8 2.10 4.23 6.34 6.38 6.40 6.41 7.44 7.46	6.34 6.38 6.40 6.41 7. 47 8.51	1.1 6.34 6.38 6.40 6.41 7.47
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilizar registros e bancos de dados relacionados ao processo para todos os <i>stakeholders</i>;</li> <li>Ter compreensão de alto nível dos riscos e perigos;</li> <li>Disponibilizar relatórios detalhados de todos os procedimentos realizados pela organização durante a execução do processo;</li> <li>Incentivar a melhoria contínua do processo;</li> <li>Implementar ferramentas tecnológicas para controle e monitoramento;</li> </ul>	Aurora para Apogeu	5.29 5.31 6.35 6.36 6.37 6.39 6.42 9.61	6.35 6.36 6.37 6.39 6.42 7.44 9.61	2.6 2.7 2.8 2.9 6.35 6.36 6.37 6.39 6.42 7.44 9.61

### 5.3

#### Discussão dos resultados do estudo de caso

Com a aplicação do MM proposto, pode-se avaliar o estágio de maturidade da DCERJ. Com a aplicação do primeiro e segundo passos para as três diferentes situações, referente à realização dos processos de nível geral, pode-se notar que a organização participa ativamente da maioria dos processos de resposta a desastres apresentados por Fontainha *et al.* (2020). A Tabela 3 resume este resultado.

Tabela 3 – Resumo da realização dos processos para as 3 situações

Situação	Nível geral		Nível parcial	
	Realiza	Não Realiza - Não está no escopo	Realiza	Não realiza - Não está no escopo
Situação 1	9	0	56	6
Situação 2	8	1	53	9
Situação 3	8	1	51	11

A partir da Tabela 3, pode-se aferir que em nenhuma das situações a organização possui todos os processos de nível parcial mapeados por Fontainha *et al.* (2020) em seu escopo, e que para os processos em nível geral, na Situação 1 realiza todos, nas Situações 2 e 3 realizou ou está realizando 8, estando fora do seu escopo os processos (R)Estabelecimento da infraestrutura para resposta (4) e Busca e resgate (3), respectivamente. Destes processos que não estão no escopo da organização para os Desastres 1 e 2, a maioria é de responsabilidade da Defesa Civil Municipal ou da Secretaria de Saúde. Isso justifica algumas diferenças de realização ou não dos processos entre as Situações 1, 2 e 3. Por este estudo, pode-se constatar que a realização do processo, ou seja, estar alocado ao escopo está diretamente ligado à situação analisada, ou seja, em alguns casos o processo pode estar no escopo como da mesma forma, pode não estar.

Além das perguntas apresentadas no questionário adaptado do Apêndice 2, foi questionado ao grupo focal, se existem legislações que cubram os processos de nível parcial. Segundo a resposta do grupo, pode-se considerar que todos os processos de nível parcial são cobertos por legislação, sendo a maioria deles, regidos pela Lei 12.608 de 10 de abril de 2012. A Lei 12.608/12 define instrumentos para a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), direcionando os esforços de gerenciamento de riscos de desastres para a prevenção, com o objetivo de elaborar uma cultura de prevenção de desastres (Brasil, 2012).

Referente à maturidade dos processos de nível parcial, a Tabela 4 apresenta a alocação dos processos por estágio executados nas 3 situações:

Tabela 4 – Alocação dos EMPSN nas três situações

Situação	Escureidão	Sombra	Crepúsculo	Aurora	Apogeu	Total
Situação 1	0	1	9	8	38	56
Situação 2	0	3	6	7	37	53
Situação 3	0	3	6	11	31	51
Total	0	7	21	26	106	160

Estas diferenças de quantidade de processos alocados a estágios distintos se justificam pelos seguintes fatores: processos de gestão realizados em apoio a outras entidades, elaboração de planos de contingência e de ação, de termo técnico preliminar, falta de continuidade de gestão e de domínio dos processos e não utilização de ferramentas.

Após alocar os estágios, atribui-se a PPSN, resultando no EMPPN. A ponderação é importante por permitir, após sua aplicação, identificar quais processos realmente são de suma importância e aqueles que realmente necessitam de atenção. O Quadro 12 apresenta os processos de nível geral nas três situações analisadas e pode-se destacar quais não estão no estágio máximo e que merecem de atenção em busca de melhorias. Os símbolos “Ø” indicam que o processo não está no seu escopo. Os estágios que estão destacados são daqueles processos que não alcançaram estágio máximo para a situação analisada.

Quadro 12 – Estágio de maturidade dos processos de primeiro nível nas três situações

Processo	Situação 1	Situação 2	Situação 3
1- Reconhecimento da ocorrência do desastre	Apogeu	Apogeu	<b>Aurora</b>
2 - Avaliação da situação atual	<b>Aurora</b>	Apogeu	<b>Aurora</b>
3 - Busca e resgate	Apogeu	Apogeu	Ø
4 - (R) Estabelecimento da infraestrutura na resposta	<b>Crepúsculo</b>	Ø	Apogeu
5 - Solicitação de recursos para a resposta	<b>Aurora</b>	Apogeu	Apogeu
6 - Transporte de recursos durante a resposta	<b>Crepúsculo</b>	<b>Crepúsculo</b>	<b>Crepúsculo</b>
7 - Serviço para a população	<b>Crepúsculo</b>	<b>Crepúsculo</b>	<b>Crepúsculo</b>
8 - Desmobilização das operações	Apogeu	<b>Aurora</b>	Apogeu
9 - Operações de suporte a resposta	<b>Aurora</b>	<b>Aurora</b>	<b>Aurora</b>

A partir do Quadro 12, pode-se aferir que os processos 6 e 7 possuem a menor maturidade em todas as situações, demonstrando a necessidade prioritária de buscas por melhorias. Além destes, pode-se incluir o processo 9 como também necessidade de atenção, por estar alocado nas três situações

analisadas no estágio Aurora. A Tabela 5 apresenta a distribuição dos processos nos estágios de maturidade do modelo para cada uma das situações.

Tabela 5 – Alocação dos processos por estágio de maturidade nas três situações

Situação	Escuridão	Sombra	Crepúsculo	Aurora	Apogeu	Fora do escopo	Total
Situação 1	0	0	3	3	3	0	9
Situação 2	0	0	2	2	4	1	9
Situação 3	0	0	2	3	3	1	9

Analisando os processos de nível parcial realizados, e considerando somente a atribuição dos estágios, poderia concluir que a DCERJ estaria executando os processos no estágio Apogeu, considerando que mais de 60% deles foram alocados a este estágio independentemente da situação analisada (Tabela 4). Porém, deve-se analisar sua ponderação. Analisando o Quadro 12 e a Tabela 5, percebe-se que não é exatamente isso que ocorre. Os processos ficaram bem distribuídos nos três estágios mais maduros do modelo (Crepúsculo, Aurora e Apogeu) e não somente no Apogeu.

Apesar do menor estágio de maturidade que possui processos alocados ser o Crepúsculo, os processos ainda não são controlados e monitorados, o que para um processo de resposta a desastre, é de total importância. Sendo assim, vê-se a necessidade de se ponderar os processos. Se tivesse sido considerada apenas a alocação do estágio, a organização se consideraria em um estágio avançado de maturidade, maquiando as necessidades de melhorias em alguns processos.

A PPPN também fez diferença para o estágio de maturidade final da organização. Se considerasse somente os estágios que foram calculados, todas as situações apresentaram 65% ou mais dos processos realizados com monitoramento e controle e utilização de tecnologia, o que significa estar alocado no estágio Apogeu (Tabela 5). Porém, quando se faz a ponderação, o estágio final da organização resulta no estágio Aurora para todas as situações, o que significa que a organização é caracterizada por processos realizados sem a utilização de tecnologia para monitoramento e controle, sem documentação com alto grau de detalhamento e revisões periódicas.

Com este resultado, pode-se concluir que a DCERJ está realizando bem seus processos de respostas, e de uma forma similar em todas as situações analisadas, resultando em um estágio 4 (Aurora) de maturidade.

Alguns artigos selecionados na RSL apresentaram estudos de caso que calcularam a maturidade de diferentes organizações e cidades (Gimenez *et al.*,

2017; Hernantes *et al.*, 2019; Agwu *et al.*, 2019; Ma *et al.*, 2019; Adeniyi *et al.*, 2019). Essa aplicação resultou em diferentes maturidades para os setores, demonstrando que o MMPD também deve ser aplicado em outras fases do gerenciamento do desastre e em outras organizações, a fim de confirmar sua real funcionalidade e aplicabilidade, além de permitir seu refinamento.

Os dois modelos para a fase de resposta encontrados na literatura também realizaram estudos de casos. O primeiro desenvolveu também um estudo de caso único em um centro de incêndio e resultou sua maturidade no estágio 3 (Ma *et al.*, 2019), demonstrando a possível fragilidade da resposta a desastre da organização. O segundo, apesar de ser um MM, foi aplicado somente de forma qualitativa, permitindo somente a análise de respostas de diferentes desastres, mas sem uma avaliação quantitativa do nível de maturidade (Gonzalez-Feliu *et al.*, 2020).

## 6 Conclusões e Pesquisas Futuras

O objetivo geral dessa dissertação foi propor um MM que permita as organizações avaliarem o estágio de maturidade de seus processos durante operações de desastres e identificar estratégias que possam evoluir nos estágios. Além disso, considera-se os objetivos específicos: identificar o estado da arte sobre MM para gestão de operações e aplicar e validar o modelo proposto em uma organização de resposta a desastre.

Na análise da RSL, 158 documentos foram verificados e encontrou-se, a partir da aplicação de critérios de exclusão, 8 modelos para posteriores análises descritivas e de conteúdo. A análise desses MM permitiu identificar o estado da arte dos MMs de gerenciamento de desastres na literatura. Além disso, a partir da análise de conteúdo, uma taxonomia foi apresentada caracterizada pela classificação dos MMs encontrados na literatura, o que auxiliou o desenvolvimento do MM proposto.

Após a RSL, a aplicabilidade do novo modelo foi validada por meio de um estudo de caso único que utilizou como unidade de análise a DCERJ, que é uma organização que opera em resposta a desastres do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Assim, foi possível analisar a maturidade dos processos de resposta da organização em três diferentes situações: geral (Situação 1), no desastre das inundações do norte e noroeste fluminense em 2020 (Situação 2), uma situação recorrente na região e da pandemia de COVID-19 (Situação 3), um desastre não recorrente que o mundo está enfrentando na atualidade.

O MMPD permitiu avaliar o estágio de maturidade em processos de resposta nas 3 diferentes situações da DCERJ e identificou um plano de estratégias para evolução de estágio. A partir da análise dos resultados do estudo de caso, é possível observar que a organização em análise possui um estágio de maturidade final igual a 4 (Aurora) nas três situações analisadas. Além disso, pode-se concluir que a organização realiza os processos de forma bem similar em diferentes situações, isto é corroborado pelo resultado do estudo de caso, no qual a organização possui a mesma maturidade na situação geral e nos desastres.

Com isso, pode-se afirmar que o objetivo geral e os objetivos específicos desta dissertação foram atendidos, visto que é proposto um MM para processos de desastres. Ademais, o atendimento a todos os objetivos permite que a pergunta que sustenta este estudo seja respondida, apresentado um modelo que permite as organizações avaliarem os estágios de maturidades de seus processos e identificarem estratégias para sua evolução.

Relacionado às limitações encontradas no decorrer do desenvolvimento desta pesquisa, pode-se incluir o instrumento para avaliação da maturidade, que é um modelo genérico que exige adaptações de acordo com o modelo de referência de processos selecionado. Ademais, as análises dos documentos resultantes da RSL incluíam apenas documentos de língua inglesa, revisados por pares, desconsiderando documentos de outros idiomas e da literatura cinza. Outra limitação está relacionada ao estudo de caso, que foi realizado de forma única o que limita a generalização dos resultados.

Apesar de apresentar limitações, este estudo contribuiu com a literatura em três pontos: resultados referentes ao tema, sendo a principal contribuição um MM para avaliação de processos de desastres que pode ser aplicado a qualquer fase do ciclo de desastres e um guia para evolução ao longo dos estágios de maturidade; validação do modelo, permitindo que organizações possam se autoavaliar, identificando seus pontos fortes e fracos e permitindo buscar melhorias para seus processos; e para finalizar, aproxima a academia das organizações de respostas com uma pesquisa empírica.

Pode-se concluir que esta pesquisa complementa a literatura acadêmica com um novo MM e um guia com as principais estratégias identificadas para que as organizações possam aumentar seu nível de maturidade. Diferente dos demais modelos identificados na RSL, o modelo aqui proposto pode ser aplicado a qualquer fase do ciclo de gerenciamento do desastre, o que o torna genérico tanto em relação ao desastre quanto sua fase de aplicação.

Comparando este modelo àqueles identificados na RSL para a fase de resposta, podemos concluir que a validação apresentada nesta dissertação foi mais robusta, por avaliar três situações distintas, sendo duas reais (Situações 2 e 3). Ma *et al.* (2019) apresentaram também um estudo de caso único em um centro de incêndio e Gonzalez-Feliu *et al.* (2020), por apresentar um modelo ainda qualitativo, não avaliaram os processos, somente apresentaram uma análise geral.

Considerando as limitações encontradas no decorrer deste estudo, sugere-se como trabalhos futuros referentes à metodologia de pesquisa RSL, a

atualização da revisão. Sugere-se também, que sejam incluídos documentos da literatura cinza, bem como publicados em idiomas diferentes do inglês a fim de substanciar o modelo aqui proposto.

Referente ao estudo de caso sugere-se a aplicação de um estudo de caso múltiplo como forma de gerar novos resultados, utilizando-se diferentes unidades de análise, como por exemplo, outras Defesas Cíveis Estaduais e/ou Municipais permitindo que sejam feitas comparações entre os casos. Além desta, novas avaliações em organizações que atuam em diferentes fases do ciclo do gerenciamento de desastres.



## 7

## Referências bibliográficas

ADENIYI, O.; PERERA, S.; GINIGE, K.; FENG, Y. Developing maturity levels for flood resilience of businesses using built environment flood resilience capability areas. **Sustainable Cities and Society**, v.51, p.101778, 2009.

AGWU, A. E.; LABIB, A.; HADLEIGH-DUNN, S. Disaster prevention through a harmonized framework for high reliability organisations. **Safety science**, v.111, p.298-312, 2019.

ALTAY, N.; GREEN, W. G. OR/MS research in disaster operations management, **European Journal of Operational Research**, v. 175 n.1, p. 475-493, 2006.

BERKE, P; SMITH, G; LYLES, W. Planning for resiliency: Evaluation of state hazard mitigation plans under the disaster mitigation act. **Natural Hazards Review**, v. 13, n. 2, p. 139-149, 2012.

BENMOUSSA, R.; ABDELKABIR, C.; ABD, A.; HASSOU, M. Capability / maturity based model for logistics processes assessment: application to distribution processes, **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.64 n.1, p. 28–51, 2015.

BITITCI, U. S.; GARENGO, P., ATES, A.; NUDURUPATI, S. S. Value of maturity models in performance measurement. **International journal of production research**, v. 53 n.10, p. 3062-3085, 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 abr. 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm). Acesso em: 17 mar. 2020.

BEHL, A.; P. DUTTA . Humanitarian Supply Chain Management: A Thematic Literature Review and Future Directions of Research. **Annals of Operations Research**, v.283 n. 1 p.1001-1044, 2019.

CRED - CENTRE OF RESEARCH FOR THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS. **International Disaster Database 2018**, 2019. Disponível em: <http://www.emdat.be/>. Acesso em: 19 dez. 2019.

CRED - CENTRE OF RESEARCH FOR THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS. **Disaster\* Year in Review 2019**, 2020. Disponível em: <https://www.cred.be/publications>. Acesso em: 13 mai. 2020.

CEPED-UFSC - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA; BANCO MUNDIAL. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995 - 2014**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2016.

CAUCHICK MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO, 2012.

CHEUNG, E. **Developing a best practice framework for implementing public private partnerships (PPP) in Hong Kong**. Doctoral dissertation, Queensland University of Technology. p. 267.

CHRISTOPHER, M.; PECK, H. Building the resilient supply chain. **The international journal of logistics management**, v.15 n.2, p.1-14, 2004.

CMMI Product Team. **Capability maturity model® integration (CMMI SM)**, version 1.1. CMMI for Systems Engineering, Software Engineering, Integrated Product and Process Development, and Supplier Sourcing (CMMI-SE/SW/IPPD/SS, V.1. 1), 2002.

CROSBY, P. B. **Quality is free: The art of making quality certain**, v. 94. New York: McGraw-hill, 1979.

DACLIN, N.; DUSSERRE, G.; MAILHAC, L.; L'HÉRITIER, B.; BLANCHARD, J.; PICARD, A. Towards a maturity model to assess field hospitals' rollout. **International Journal of Emergency Management**, v.14 n.2, p.107-121, 2018.

DE BRUIN, T.; ROSEMAN, M.; FREEZE, R.; KAULKARNI, U. Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. **Australasian Conference on Information Systems (ACIS). Australasian Chapter of the Association for Information Systems**. p. 8-19, 2005.

DCERJ - DEFESA CIVIL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, **Histórico e Evolução da Defesa Civil no Brasil**, 2018. Disponível em: <http://www.defesacivil.rj.gov.br/index.php/defesa-civil/escola-de-defesa-civil>. Acesso em: 11 mar. 2020.

DENYER, D.; TRANFIELD, D. **Producing a systematic review**. In D. A. Buchanan & A. Bryman (Eds.), *The Sage handbook of organizational research methods*. Sage Publications Ltd, p. 671–689, 2009.

EM-DAT - EMERGENCY EVENTS DATABASE. **EM-DAT Glossary**, 2020a. Disponível em: [https://www.emdat.be/Glossary#letter\\_p](https://www.emdat.be/Glossary#letter_p), Acesso em: 22 mai. 2020.

EM-DAT - EMERGENCY EVENTS DATABASE. **General Classification**, 2020b Disponível em: <https://www.emdat.be/classification>, Acesso em: 22 mai. 2020.

FRANKE, J.; WIDERA, A.; CHAROY, F.; HELLINGRATH, B.; ULMER, C. Reference process models and systems for inter-organizational ad-hoc

coordination-supply chain management in humanitarian operations. **Proceedings of the 8th International ISCRAM Conference** – Lisbon, Portugal, 2011.

FONTAINHA, T. C. Estratégias de colaboração na resposta a desastres: um framework e uma aplicação (Tese (doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, p. 145, 2018.

FONTAINHA, T. C.; LEIRAS, A.; DE MELLO BANDEIRA, R. A.; SCAVARDA, L. F. Public-private-people relationship stakeholder model for disaster and humanitarian operations. **International journal of disaster risk reduction**, v.22, p. 371-386, 2017.

FONTAINHA, T. C.; SILVA, L. D. O.; DE LIRA, W. M.; LEIRAS, A.; BANDEIRA, R. A. D. M.; SCAVARDA, L. F. Reference process model for disaster response operations. **International Journal of Logistics Research and Applications**, p.1-26, 2020.

FRASER, P.; MOULTRIE, J.; GREGORY, M. The use of maturity models/grids as a tool in assessing product development capability. In **IEEE international engineering management conference**, v. 1, p. 244-249, 2002.

FREITAS, C. M. D.; BARCELLOS, C.; ASMUS, C. I. R. F.; SILVA, M. A. D.; XAVIER, D. R. Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v.35, p.e00052519, 2019.

GIMENEZ, R.; LABAKA, L.; HERNANTES, J. A maturity model for the involvement of stakeholders in the city resilience building process. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 121, p. 7-16, 2017.

GONZALEZ-FELIU, J.; CHONG, M.; VARGAS-FLOREZ, J.; OSORIO-RAMIREZ, C.; PIATYSZEK, E.; QUILCHE ALTAMIRANO, R. The Maturity of Humanitarian Logistics against Recurrent Crises. **Social Sciences**, v. 9 n. 6, p. 90, 2020.

HERNANTES, J.; MARAÑA, P.; GIMENEZ, R.; SARRIEGI, J. M. A.; LABAKA, L. Towards resilient cities: A maturity model for operationalizing resilience, **Cities**, v. 84, p. 96–103, 2019.

ICTDEC – INSTITUTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DE DEFESA CIVIL, **Relatório de controle de distribuição de recursos da SEDEC**, 2020. Acesso restrito.

JALALI, S.; WOHLIN, C. Systematic literature studies: database searches vs. backward snowballing. In: **Proceedings of the 2012 ACM-IEEE international symposium on empirical software engineering and measurement**. IEEE, p. 29-38, 2012.

JAHRE, M; PAZIRANDEH, A; VAN WASSENHOVE, L. Defining logistics preparedness: a framework and research agenda. **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, 2016.

JUNG, E.; JUNG, E. J. Service-oriented architecture of environmental information systems to forecast the impacts of natural disasters in South Korea. **Journal of Enterprise Information Management**, v.32 n.1, p.16-35, 2019.

KOVÁCS, G.; TATHAM, P. Humanitarian logistics performance in the light of gender. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 58 n.2, p.174-187, 2009.

LATIF, A. A.; ARSHAD, N. H.; JANOM, N. An infostructure maturity model (IMM): Conceptual framework, **Information (Japan)**, v. 19 n.10B, p. 4897-4907, 2016a.

LATIF, A. A.; ARSHAD, N. H.; JANOM, N. The development of infostructure maturity, **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, v. 88 n.1, p. 169-175, 2016b.

LATIF, A. A.; ARSHAD, N. H.; JANOM, N. Design and validation of infostructure maturity model survey through rasch techniques, **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, v. 95 n.23, p. 6483-6493, 2017.

LEIRAS, A.; BRITO JR, I.; PERES, E. Q.; BERTAZZO, T. R.; YOSHIKAWA, H. T.Y. Literature review of humanitarian logistics research: trends and challenges. **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, v. 4, n.1, p. 95-130, 2014.

LOCKAMY III, A.; MCCORMACK, K. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 9 n.4, p-272-278, 2004.

MA, G.; TAN, S.; SHANG, S. The evaluation of building fire emergency response capability based on the CMM. **International journal of environmental research and public health**, v. 16 n.11, p.1962, 2019.

MALLEK-DACLIN, S.; DACLIN, N.; DUSSERRE, G.; LHÉRITIER, B.; BLANCHARD, J.; ARNAUD, I. Maturity model-driven assessment of Field Hospitals, **IFAC-PapersOnLine**, vv 50 n.1, p. 4642-4647, 2017.

MCCORMACK, K.; LADEIRA M. B.; OLIVEIRA, M. P. V. Supply chain maturity and performance in Brazil, **Supply Chain Management: An International Journal**, v.13 n.4, p. 272-282, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Painel Coronavírus**, 2020. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acessado em: 13 jul. 2020.

MIRANDA, L. S.; MARQUES, A. C. Hidden impacts of the Samarco mining waste dam collapse to Brazilian marine fauna-an example from the staurozoans (Cnidaria). **Biota Neotropica**, v.16 n.2, 2016.

MONGEON, P.; PAUL-HUS, A. The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis, **Scientometrics**, v. 106 n.1, p. 213–228, 2016.

OLIVEIRA, M. A; LOPES, I. Evaluation and improvement of maintenance management performance using, **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2019.

PAULK K, M. C.; CURTIS, B.; CHRISSIS, M. B.; WEBER, C. V. **Capability maturity model, version 1.1**. IEEE software, Vol.10 No.4, pp. 18-27, 1993.

PANDEY, V. K.; DE, S. Communication deployability in disaster management: Taxonomy, recent developments and future challenges. In **2017 IEEE International Conference on Advanced Networks and Telecommunications Systems (ANTS)**, p. 1-6, 2017.

PENG, C.; YUAN, M.; GU, C.; PENG, Z.; MING, T. A review of the theory and practice of regional resilience. **Sustainable Cities and Society**, v.29, p.86-96, 2017.

QU, S. Q.; DUMAY, J. The qualitative research interview. **Qualitative research in accounting & management**, 2011.

SANTOS, R. S.; BORGES, M. R.; GOMES, J. O.; CANOS, J. H. A cooperative assessment of the response capability of emergency organizations. In **2008 12th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design**. IEEE. p. 1085-1090, 2008.

SANTOS, R. S.; BORGES, M. R.; CANÓS, J. H.; GOMES, J. O. The assessment of information technology maturity in emergency response organizations, **Group Decision and Negotiation**, v. 20 n.5, p. 593-613, 2011.

S2ID - SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES - **Relatórios**. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>. Acesso em: 15 jun. 2020.

TORRACO, R. J. Writing integrative literature reviews: Using the past and present to explore the future. **Human Resource Development. Review**, v.15, p. 404-428, 2016.

THOMAS, A.; MIZUSHIMA, M. Logistics training: necessity or luxury. **Forced Migration Review**, v.22 n.22, p.60-61, 2005.

THOMÉ, A. M. T.; SCAVARDA, L. F.; SCAVARDA, A. J. Conducting systematic literature review in operations management. **Production Planning & Control**, v.27 n.5, p.408-420, 2016.

TRAD, L. A. B. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. **Physis: revista de saúde coletiva**, v.19 n.3, p.777-796, 2009.

TRANFIELD, D., DENYER, D., & SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British journal of management**, v.14, n.3, p.207- 222, 2003.

UNISDR - UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. **Terminology: Basic terms of disaster risk**

**reduction** 2002. Disponível em: <https://www.eird.org/eng/terminologia-eng.htm>, Acesso em: 28 jan. 2020.

VAN WASSENHOVE, L. N. Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. **Journal of the Operational research Society**, v.57 n.5, p.475-489, 2006.

WHO - WHORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease (COVID-19) pandemic**, 2020a. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Acessado em: 13 jul. 2020.

WHO - HORLD HEALTH ORGANIZATION. **Q&A on coronaviruses (COVID-19)**, 2020b Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses>. Acessado em: 22 mai. 2020.

WHO - WHORLD HEALTH ORGANIZATION. **What is a pandemic?**, 2010 Disponível em: [https://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently\\_asked\\_questions/pandemic/en/](https://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently_asked_questions/pandemic/en/). Acessado em: 22 mai. 2020.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos** – Trad. Daniel Grassi - 2nd Bookman, Porto Alegre, 2001.

## APÊNDICE 1 – Protocolo de estudo de caso

Este protocolo de estudo de caso oferece auxílio à pesquisa empírica dessa dissertação de mestrado intitulada “Modelo de Maturidade para gestão de operações de resposta a desastres: um estudo de caso comparativo de inundação e COVID-19”, desenvolvida pela aluna Híngred Ferraz Pereira, da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. O protocolo, segundo Yin (2001), é uma ferramenta importante para a investigação e a condução do teste piloto realizado durante o estudo, além de permitir maior eficiência para lidar com o problema e contribui para o aumento da confiabilidade do estudo de caso. Em consonância, o protocolo fornece informações para conduzir a pesquisa e tem como objetivo principal a padronização dos processos realizados para o desenvolvimento do estudo de caso (Yin, 2001).

Para desenvolvimento do protocolo de estudo de caso, Yin (2001) propõe 4 seções:

- **1ª Seção:** visão geral do projeto do estudo de caso: essa seção deve incluir informações sobre o projeto a ser desenvolvido, suas questões de pesquisa e o embasamento teórico.

Conforme já apresentado no Capítulo 1 da dissertação, a pergunta de pesquisa que orienta o presente estudo de caso é: *Como as organizações de resposta a desastres podem avaliar o estágio de maturidade dos seus processos e quais estratégias podem adotar para evolução?*

Sendo assim, o estudo de caso aqui desenvolvido visa entender quais os processos de resposta a desastres merecem maior atenção em relação à eficiência da organização.

Portanto, este estudo analisa as operações de resposta a desastres de uma organização governamental do Estado do Rio de Janeiro. Um estudo de caso único é realizado com a técnica de grupo focal e entrevistas com a Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro, com mais de 101 funcionários e o responsável pelo grupo focal possuindo mais de 20 anos de experiência em operações de desastres.

Relacionado ao embasamento teórico e ao modelo desenvolvido que apoia o estudo de caso, os mesmos são apresentados no Capítulo 3 da dissertação.

- **2ª Seção:** Procedimentos de campo: Esta seção inclui os procedimentos utilizados para o desenvolvimento do estudo,

apresentando os critérios de seleção da organização e dos respondentes, os procedimentos sobre a condução da pesquisa e os instrumentos para coleta de dados.

A organização selecionada foi a Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro que é uma organização do governo que tem responsabilidade de gerenciar o risco de desastres. Os respondentes são integrantes da organização e ativos nas respostas a desastres.

As técnicas utilizadas para a coleta de dados foram o grupo focal, entrevistas e documentos restritos do banco de dados da DCERJ. A técnica de grupo focal foi realizada de forma presencial na organização com a participação de 6 integrantes da Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro. As entrevistas foram realizadas de forma presencial e virtual.

Os instrumentos para coleta e análise dos dados foram:

- *Software* Microsoft Excel para desenvolvimento da planilha com os questionários;
  - Correio eletrônico para recebimento de respostas aos questionários (E-mails);
  - Bloco de notas para realização das anotações;
  - Sala de vídeo virtual para reunião *online* (*Webex Meet*).
- **3º Seção:** Questões de coleta de dados: Segundo Yin (2001) nessa seção deve estar presente às questões específicas para a coleta dos dados, planilhas para disposição de dados e as fontes em evidência para cada questão.

Para este estudo as questões específicas são: (1) quais os processos de primeiro nível a organização responde; (2) quais os processos de nível parcial a organização responde; (3) qual o estágio de maturidade que a organização responde ao processo; (4) qual o grau de importância da realização do processo.

Para responder a essas questões, as fontes foram selecionadas de acordo com a sua capacidade de respondê-las. Sendo então os integrantes informados já na Tabela 1 desta dissertação.

- **4º Seção:** Guia para o relatório: Esta seção compreende um resumo e especificações de quaisquer informações bibliográficas ou de outros registros (Yin, 2001).



Após a análise da documentação acadêmica que fundamenta o estudo de caso, foi desenvolvido um Modelo de Maturidade para avaliação das operações de desastres. Com o modelo em mãos foi selecionada a organização a qual seria aplicado o modelo, sendo então realizado o estudo de caso.

Com isso, entrou-se em contato com o Diretor do Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil apresentando-lhe a proposta de estudo, os métodos e os objetivos a fim de conseguir uma parceria com a organização selecionada.

O estudo de caso é formulado em três etapas, após a formalização da parceria entre o laboratório HAND'S da PUC-Rio e a Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro: preenchimento do questionário (Apêndice 2) pelo grupo focal (situação Geral), entrevista com o Diretor do Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil para validação das estratégias e preenchimento do questionário do Apêndice 3 e entrevista com o Diretor do Instituto Científico e Tecnológico de Defesa Civil e a Diretora do Centro de Estudos e Pesquisas em Defesa Civil para preenchimento do questionário do Apêndice 2 para as operações de respostas realizadas nos desastres das inundações do norte e noroeste fluminense em 2020 e da COVID-19.

Para a exposição dos resultados do presente estudo, a principal forma é a presente dissertação de mestrado. Os resultados também estão sendo divulgados em resumos e artigos acadêmicos apresentando as metodologias aplicadas e suas principais contribuições.

## APÊNDICE 2 – Questionário – Adaptado

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

#### **Procedimento:**

Este questionário é parte de uma pesquisa de mestrado do Departamento de Engenharia Industrial (DEI) da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), desenvolvida no HANDs (Humanitarian Assistance and Needs for Disasters), que é o laboratório do DEI voltado para pesquisas relacionadas a logística humanitária e gestão de operações em desastres.

O questionário tem o objetivo de identificar quais os processos e atividades são realizados durante uma resposta a desastre.

#### **Benefícios diretos e indiretos:**

A pesquisa contribui com a literatura acadêmica sobre o tema de processos e atividades de resposta a desastres.

#### **Risco ou desconforto:**

Este estudo possui riscos mínimos para os seus participantes. Entretanto, se em algum momento você se sentir desconfortável, pode solicitar o encerramento dos registros bem como desistir de participar da pesquisa.

#### **Guarda e sigilo da pesquisa:**

Os resultados desta pesquisa constarão em uma dissertação de mestrado, cuja versão final estará disponível no site da PUC-Rio. Os resultados também podem ser publicados em artigos de periódicos e conferências derivados da dissertação. A base de dados será arquivada e mantida em absoluto sigilo. Todas as informações obtidas serão utilizadas para pesquisa científica e, em caso algum, nomes constarão nas eventuais publicações.

#### **Consentimento:**

Ao preencher este questionário online você indica que está participando voluntariamente da pesquisa e está de acordo com este termo de consentimento.

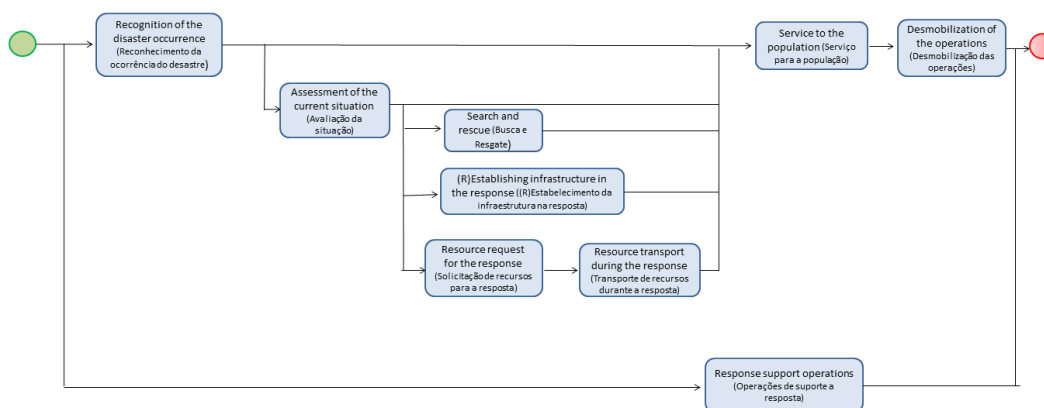
Li e concordo com os termos desta pesquisa: \_\_\_\_\_

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

## Questionário

O questionário é dividido em duas etapas e para sua correta aplicação, deve-se seguir todas as abas presentes neste documento. A primeira etapa é composta por questões gerais sobre o respondente e a organização e a segunda é composta por questões sobre os processos que ocorrem durante as respostas a desastres. Na primeira etapa as questões 4 e 5 são questões fechadas, com opções para resposta. Assim como na segunda etapa, nas colunas referentes a realização dos processos de nível geral e parcial e estágio de maturidade. A pesquisa levará em torno de 30 minutos para ser respondida.

A seguir apresentamos a imagem com os processos de resposta a desastres, classificados em nove processos gerais e abaixo a primeira etapa do questionário.



Fontainha, T.C.; Silva, L.O.; Leiras, A.; Bandeira, R.A.M.; and Scavarda, L.F.R.R. (2018), Process management and models for disaster response, PUC-RIO-CTC-DEI, Rio de Janeiro, 34p.

### Primeira etapa do questionário

- 1)Em qual país você está situado?
- 2)Em qual cidade você está situado?
- 3)De qual organização você faz parte?
- 4)Qual o porte da organização que você está inserido?
- 5)Quais são os tipos de desastres que a organização que você está vinculado costuma atuar?
- 6)Qual é o seu cargo?
- 7)Qual seu tempo de experiência em operações de resposta a desastres?

## Segunda etapa do questionário

A segunda etapa do questionário é composta por questões sobre processos de resposta a desastres.

Você responderá se a organização a qual está vinculado realiza o processo citado. Como opções de respostas têm-se:

Sim - Organização realiza o processo de nível geral;

Não - Organização não realiza o processo de nível geral;

Não está no escopo - Organização não tem essa função;.

(Em respostas negativas, você poderá informar se há organização responsável pelo processo)

Após responder sobre a realização do processo de nível geral, você deverá informar sobre: (1) a realização do processo de nível parcial pela sua organização, (2) o nível de maturidade do subprocesso e (3) a ponderação do processo de nível parcial.

Como opções de resposta para realização do processo de nível parcial, têm-se:

Sim - Organização realiza o processo de nível parcial;

Não - Organização não realiza o processo de nível parcial;

Não está no escopo - Organização não tem essa função.

Como opções de resposta para nível de maturidade, têm-se:

Não está no escopo - Organização não tem essa função;

1º Nível: Não há mapeamento do processo;

2º Nível: Há mapeamento básico do processo;

3º Nível: Há mapeamento detalhado do processo;

4º Nível: Há monitoramento e controle do processo;

5º Nível: Há controle do processo com uso de tecnologia.

Como opções de resposta para a ponderação da importância dos processos de nível parcial, o respondente deverá ponderar os processos que estão em seu escopo, sendo seu somatório igual a 100%.

Nome da organização										
Nível geral	A organização a qual está vinculado, realiza o processo de nível geral?	Nível parcial	A organização a qual está vinculado, realiza o processo de nível parcial?	Estágio de maturidade do processo de nível parcial	Ponderação do processo de nível parcial	Estágio de maturidade calculado do processo de nível geral	Estágio de maturidade do processo de nível geral	Ponderação do processo de nível geral	Estágio calculado final da organização	Estágio final da organização
1	Reconhecimento da ocorrência de desastres		1 Identificar alterações das características locais			0	0			
			2 Comunicar evento aos níveis superiores							
			3 Acionar alarmes							
			4 Evacuar áreas de risco com alarmes acionados							
			5 Implementar medidas de contenção ou proteção							
2	Avaliação da situação atual		6 Implantar centro de gerenciamento de desastres			0	0			
			7 Implementar equipe de emergência							
			8 Implementar equipe exploratória							
			9 Identificar o tipo e a magnitude do desastre							
			10 Desenvolver planos de emergência							
			11 Implantar os planos de emergência							
			12 Avaliar as necessidades e números de beneficiários							
			13 Avaliar tipo e quantidade de recursos necessários							
			14 Avaliar fontes locais de suprimento							
			15 Avaliar a infraestrutura local							
3	Busca e Resgate		16 Realizar busca e resgate			0	0			
			17 Realizar triagem para cuidados médicos							
			18 Realizar cuidados médicos							

## **APÊNDICE 3 – Questionário – Estratégias para evolução de estágio – Adaptado**

### **Estratégias para evoluir os estágios**

#### **Estágio 1 para o Estágio 2:**

1. Identificar e avaliar os processos
2. Começar a entender os riscos e perigos;
3. Implementar processos básicos;
4. Implementar medidas para conectar setores dentro de uma mesma organização;
5. Definir equipes específicas para cada processo dentro da organização.

#### **Estágio 2 para o Estágio 3:**

1. Adotar e implementar ações de prevenção de novos desastres;
2. Treinar funcionários para lidarem com as variações durante as situações de emergência;
3. Desenvolver boa comunicação dentro das organizações para compartilhamento de informações e recursos;
4. Possui comitê de desastre organizacional responsável por delegar tarefas em diferentes situações;
5. Criar relatórios dos processos executados;
6. Fazer reuniões regulares em nível organizacional durante a resposta ao desastre referente ao processo analisado.

#### **Estágio 3 para o Estágio 4:**

1. Revisar as melhores execuções dos processos analisados;
2. Treinar funcionários e voluntários para lidarem com as variações durante as situações de emergência;
3. Desenvolver boa comunicação entre as organizações para compartilhamento de informações e recursos
4. Implementar ferramentas de monitoramento do processo;
5. Fazer reuniões regulares com todos os *stakeholders* durante a resposta ao desastre referente ao processo analisado;
6. Criar protocolos escritos para priorização de serviços;
7. Implementar medidas para conectar as organizações de resposta com os gerentes de emergência local e outros serviços;

8. Criar parcerias bilaterais.

#### **Estágio 4 para o Estágio 5:**

1. Disponibilizar registros e bancos de dados relacionados ao processo para todos os *stakeholders*;
2. Ter compreensão de alto nível dos riscos e perigos;
3. Disponibilizar relatórios detalhados de todos os procedimentos realizados pela organização durante a execução do processo;
4. Incentivar a melhoria contínua do processo;
5. Implementar ferramentas tecnológicas para controle e monitoramento;

#### **Estratégias para evolução dos estágios - Adaptado**

O respondente deverá responder quais as estratégias (listadas anteriormente) ele considera adequado para evolução nos nível de maturidade. Deverá incluir apenas o número referente a estratégia. Além disso, poderá informar outras que achar pertinente.

##### **1.1 Identificar alterações das características locais:**

Estágio 1 para o Estágio 2: \_\_\_\_\_

Estágio 2 para o Estágio 3: \_\_\_\_\_

Estágio 3 para o Estágio 4: \_\_\_\_\_

Estágio 4 para o Estágio 5: \_\_\_\_\_

Outras (especificar de estágio para estágio)

\_\_\_\_\_

Assim como feito para o processo 1.1 acima, para os processos abaixo foi realizado o mesmo.

- 1.2 Comunicar evento aos níveis superiores;
- 1.3 Acionar alarmes;
- 1.4 Evacuar áreas de risco com alarmes acionados;
- 1.5 Implementar medidas de contenção ou proteção;
- 2.6 Implantar centro de gerenciamento de desastres;
- 2.7 Implementar equipe de emergência;
- 2.8 Implementar equipe exploratória;
- 2.9 Identificar o tipo e a magnitude do desastre;
- 2.10 Desenvolver planos de emergência;

- 2.11 Implantar os planos de emergência;
- 2.12 Avaliar as necessidades e o número de beneficiários;
- 2.13 Avaliar tipo e quantidade de recursos necessários;
- 2.14 Avaliar fontes locais de fornecimento;
- 2.15 Avaliar infraestrutura local;
- 3.16 Realizar busca e resgate;
- 3.17 Realizar triagem para cuidados médicos;
- 3.18 Realizar cuidados médicos;
- 4.19 Solicitar restauração da infraestrutura;
- 4.20 Mobilizar equipamentos;
- 4.21 Desobstruir vias principais e rotas de acesso;
- 4.22 Restaurar fontes de água, energia e comunicação;
- 4.23 Implementar infraestrutura temporária para serviços à população;
- 5.24 Priorizar solicitações;
- 5.25 Solicitar produtos de emergência em estoque;
- 5.26 Encomendar produtos de emergência;
- 5.27 Comprar produtos;
- 5.28 Contratar recursos de transporte;
- 5.29 Especificar produtos especiais;
- 5.30 Especificar recursos humanos necessários;
- 5.31 Especificar recursos financeiros necessários;
- 5.32 Comunicar prioridades aos doadores;
- 5.33 Receber doações/fundos;
- 6.34 Consolidar transporte;
- 6.35 Selecionar rota de transporte;
- 6.36 Agendar o transporte;
- 6.37 Preparar documentos de envio de recursos;
- 6.38 Carregar recursos em veículos;
- 6.40 Acompanhar localização de recursos em trânsito;
- 6.41 Retirar recursos dos veículos;
- 6.42 Confirmar o recebimento de recursos;
- 7.43 Acomodar a população afetada;
- 7.44 Receber recursos;
- 7.45 Implementar política de inventário;
- 7.46 Identificar e marcar recursos;
- 7.47 Armazenar produtos necessários para a resposta;
- 7.48 Alocar recursos de acordo com os pedidos;



- 7.49 Entregar produtos para a população afetada;
- 8.50 Confirmar a restauração da normalidade;
- 8.51 Desmobilizar a infraestrutura provisória;
- 8.52 Desmobilizar recursos não utilizados (retorno/eliminação);
- 9.53 Estabelecer comunicação com as partes interessadas;
- 9.54 Operar sistemas operacionais de suporte;
- 9.55 Manter a ordem na área do desastre;
- 9.56 Criar relatório de pedidos especiais;
- 9.57 Criar relatório de inventário;
- 9.58 Criar relatório de danos e perdas;
- 9.59 Criar relatório de doações e doadores;
- 9.60 Criar relatório de avaliação de necessidades;
- 9.61 Avaliar o desempenho da resposta ao desastre;
- 9.62 Criar relatório de resumo de emergência.

### APÊNDICE 4 – Processos nível geral e parcial do modelo de Fontainha et al. (2020)

O quadro abaixo apresenta os processos em nível geral e parcial descritos por Fontainha *et al.* (2020). A primeira coluna, apresenta os 9 processos de nível geral e as segunda e terceira, respectivamente, a numeração e a nomenclatura dos processos em nível parcial. Além disso, as colunas 4, 5 e 6 apresentam a realização ou não destes processos parciais nas situações analisadas neste estudo (Situação 1, inundações do norte e noroeste fluminense – Situação 2 e COVID-19 – Situação 3). Os *checks* (✓) indicam que o processo é realizado naquela situação, os símbolos “X” indicam que o processo geral referente aquele processo parcial não está no escopo da organização e os símbolos “Ø” indicam que o processo parcial não está no seu escopo.

Nível geral	Nível parcial	Processo	Situação 1	Situação 2	Situação 3
1	1.1	Identificar alterações das características locais	✓	✓	✓
	1.2	Comunicar evento aos níveis superiores	✓	✓	✓
	1.3	Acionar alarmes	✓	✓	✓
	1.4	Evacuar áreas de risco com alarmes acionados	Ø	Ø	Ø
	1.5	Implementar medidas de contenção ou proteção	Ø	Ø	✓
2	2.6	Implantar centro de gerenciamento de desastres	✓	✓	✓
	2.7	Implementar equipe de emergência	✓	✓	✓
	2.8	Implementar equipe exploratória	✓	✓	✓
	2.9	Identificar o tipo e a magnitude do desastre	✓	✓	✓
	2.10	Desenvolver planos de emergência	✓	✓	✓
	2.11	Implantar os planos de emergência	✓	✓	✓
	2.12	Avaliar as necessidades e o número de beneficiários	✓	✓	✓
	2.13	Avaliar tipo e quantidade de recursos necessários	✓	✓	✓
	2.14	Avaliar fontes locais de fornecimento	✓	✓	✓
3	3.16	Realizar busca e resgate	✓	✓	X
	3.17	Realizar triagem para cuidados médicos	✓	✓	X
	3.18	Realizar cuidados médicos	✓	✓	X
4	4.19	Solicitar restauração da infraestrutura	✓	X	✓
	4.20	Mobilizar equipamentos	Ø	X	✓
	4.21	Desobstruir vias principais e rotas de acesso	Ø	X	Ø
	4.22	Restaurar fontes de água, energia e comunicação	Ø	X	Ø
	4.23	Implementar infraestrutura temporária para serviços à população	✓	X	Ø
5	5.24	Priorizar solicitações	✓	✓	✓

	5.25	Solicitar produtos de emergência em estoque	✓	✓	✓
	5.26	Encomendar produtos de emergência	✓	✓	✓
	5.27	Comprar produtos	✓	✓	✓
	5.28	Contratar recursos de transporte	✓	✓	✓
	5.29	Especificar produtos especiais	✓	✓	✓
	5.30	Especificar recursos humanos necessários	✓	✓	✓
	5.31	Especificar recursos financeiros necessários	✓	✓	✓
	5.32	Comunicar prioridades aos doadores	✓	✓	Ø
	5.33	Receber doações/fundos	✓	✓	Ø
6	6.34	Consolidar transporte	✓	✓	✓
	6.35	Selecionar rota de transporte	✓	✓	✓
	6.36	Agendar o transporte	✓	✓	✓
	6.37	Preparar documentos de envio de recursos	✓	✓	✓
	6.38	Carregar recursos em veículos	✓	✓	✓
	6.39	Transportar recursos durante a resposta	✓	✓	✓
	6.40	Acompanhar localização de recursos em trânsito	✓	✓	✓
	6.41	Retirar recursos dos veículos	✓	✓	✓
	6.42	Confirmar o recebimento de recursos	✓	✓	✓
7	7.43	Acomodar a população afetada	Ø	Ø	Ø
	7.44	Receber recursos	✓	✓	✓
	7.45	Implementar política de inventário	✓	✓	✓
	7.46	Identificar e marcar recursos	✓	✓	✓
	7.47	Armazenar produtos necessários para a resposta	✓	✓	✓
	7.48	Alocar recursos de acordo com os pedidos	✓	✓	✓
	7.49	Entregar produtos para a população afetada	✓	Ø	✓
8	8.50	Confirmar a restauração da normalidade	✓	✓	✓
	8.51	Desmobilizar a infraestrutura provisória	✓	✓	Ø
	8.52	Desmobilizar recursos não utilizados (retorno/eliminação)	✓	✓	✓
9	9.53	Estabelecer comunicação com as partes interessadas	✓	✓	✓
	9.54	Operar sistemas operacionais de suporte	✓	✓	✓
	9.55	Manter a ordem na área do desastre	✓	✓	✓
	9.56	Criar relatório de pedidos especiais	✓	✓	✓
	9.57	Criar relatório de inventário	✓	✓	✓
	9.58	Criar relatório de danos e perdas	✓	✓	✓
	9.59	Criar relatório de doações e doadores	✓	✓	✓
	9.60	Criar relatório de avaliação de necessidades	✓	✓	✓
	9.61	Avaliar o desempenho da resposta ao desastre	✓	✓	✓
	9.62	Criar relatório de resumo de emergência	✓	✓	✓

**APÊNDICE 5 – Fluxo alternativo dos processos parciais -  
Adaptado de Fontainha *et al.* (2020)**

