



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

DIANA CAROLINA ARCE CUESTA

**UM FRAMEWORK PARA APOIAR A CAPTURA DE
INCIDENTES PARA ANÁLISE DE EMERGÊNCIAS**



Rio de Janeiro
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
INSTITUTO TÉRCIO PACITTI DE APLICAÇÕES E PESQUISAS COMPUTACIONAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

DIANA CAROLINA ARCE CUESTA

UM FRAMEWORK PARA APOIAR A CAPTURA DE INCIDENTES PARA ANÁLISE DE EMERGÊNCIAS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática, Instituto de Matemática e Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Informática.

Orientador: Jose Orlando Gomes

Co-orientador: Paulo Victor Rodrigues de Carvalho

Rio de Janeiro
2015

A668 Arce, Diana Carolina.

Um framework para apoiar a captura de incidentes para análise de emergências / Diana Carolina Arce Cuesta. – 2015.
125 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais, Programa de Pós-Graduação em Informática, 2015.

Orientador: Jose Orlando Gomes

Co-orientador: Paulo Victor Rodrigues de Carvalho

1. Emergências. 2. Incidentes. 3. Ocorrências. 4. Framework - Teses. I. Gomes, Jose Orlando (Orient.). II. Carvalho, Paulo Victor de. (Co-orient.). III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais. Programa de Pós-Graduação em Informática. IV. Título.

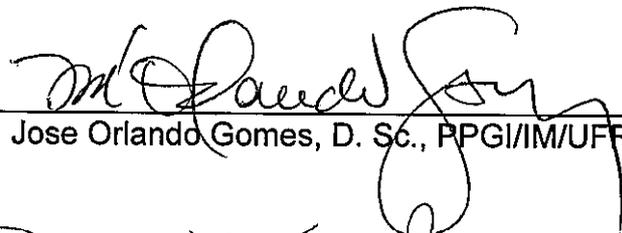
CDD

DIANA CAROLINA ARCE CUESTA

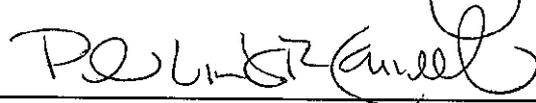
UM FRAMEWORK PARA APOIAR A CAPTURA DE INCIDENTES PARA ANÁLISE DE EMERGÊNCIAS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática, Instituto de Matemática e Instituto Tércio Pacitti, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Informática.

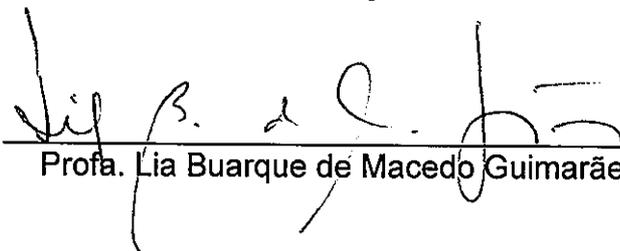
Aprovada em 27 de fevereiro de 2015.



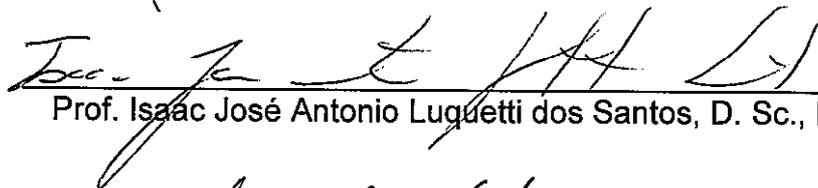
Prof. Jose Orlando Gomes, D. Sc., PPGI/IM/UFRJ e DEI/EP/UFRJ



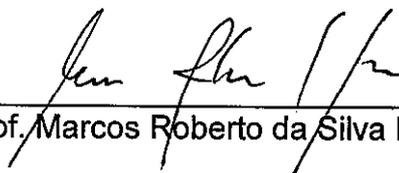
Prof. Paulo Victor Rodrigues de Carvalho, D. Sc., PPGI/IM/UFRJ



Profa. Lia Buarque de Macedo Guimarães, D. Sc., PEP/UFRGS



Prof. Isaac José Antonio Luguetti dos Santos, D. Sc., IEN/CNEN



Prof. Marcos Roberto da Silva Borges, Ph.D., PPGI/IM/UFRJ

Dedicatória

A minha mãe Esthela Cuesta

Por ter me ensinado a sempre procurar as oportunidades e ser perseverante

A meu pai Alfonso Arce

Que em vida me ensinou a ser grata e dar um sorriso ao mau tempo

Agradecimentos

Este mestrado representa uma experiência única, pois, teve a oportunidade de adquirir novos conhecimentos, melhorar como profissional, conhecer outra cultura, aprender outro idioma e sobre tudo me enfrentar a novos retos.

São varias as experiências e conhecimentos adquiridos que mudaram a minha capacidade de análise frente a diversas situações tanto na área acadêmica como na vida diária.

Primeiramente agradeço a meu marido por ter me motivado para estudar um mestrado fora do meu país de origem, pelo seu apoio constante e força nos momentos difíceis que implica toda esta experiência.

A mi madre, hermanos y hermanas por el apoyo de siempre en mis estudios y consejos para nunca desistir, siempre creyeron en mis capacidades y a pesar de la distancia estuvieron apoyándome en todo momento.

Agradeço aos meus orientadores José Orlando Gomes e Paulo V. Rodrigues de Carvalho pela sua ajuda desde o primeiro contato desde Equador, meu profundo agradecimento pelo seu apoio, seus conselhos e conhecimentos transmitidos.

Meus agradecimentos especiais ao professor Marcos Borges por seus ensinamentos sobre a pesquisa científica, seu apoio e conselhos.

À professora Adriana Vivacqua pela sua colaboração na revisão da minha pesquisa e a todos os professores do programa que nas aulas com seus ensinamentos e correções me ajudaram a melhorar.

Meu agradecimento ao coronel Júlio Cesar Rodrigues do Centro Integrado de Comando e Controle pela sua colaboração fundamental para a culminação deste trabalho.

Meus agradecimentos aos meus colegas de mestrado pelo companheirismo, especialmente a Roberto Ferreira, Claudio Passos, Flavio Duarte pela sua colaboração na avaliação desta proposta e Juliana França e Angélica Dias pelo apoio desde o primeiro dia de aulas.

Aos meus compatriotas e amigos Santiago y Camila pelo apoio e paciência nesta experiência de vida no Brasil e todas as pessoas que de uma ou outra forma me ajudaram.

Finalmente agradeço a CAPES pelo suporte financeiro por meio da bolsa de estudo.

“A verdadeira viagem de descobrimento não consiste em procurar novas paisagens, e sim em ter novos olhos.”

Proust

Resumo

ARCE, Diana. **Um framework para apoiar a captura de incidentes para análise de emergências**. 2015. 125 f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós-Graduação em Informática, Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

A informação gerada na resposta a emergências torna-se fundamental nos processos de melhora de uma organização que busca reduzir o tempo de resposta, mitigar os danos ou evitar possíveis emergências. Informações sobre ocorrências, incidentes, decisões e ações de resposta podem apoiar na melhora de planos operacionais bem como ser de utilidade em atividades de aprendizagem. Informações consultadas após a emergência são geralmente de difícil entendimento, pois, segundo a gestão da informação empregada na organização, elas podem estar incompletas e requerer um tratamento para se tornar úteis. O objetivo deste trabalho é propor um framework conceitual que leve à captura de incidentes no andamento da emergência, com a finalidade de gerar um registro organizado de ocorrências desenvolvidas em uma determinada emergência que possa ser de utilidade em futuros análises. O framework visa capturar ocorrências por meio da observação direta em centros de operações de comando e controle. Para isso, foram utilizadas técnicas como a Etnografia, Análise de Tarefas Cognitivas e Técnica do Incidente Crítico para desenvolver o processo de preparação e captura de incidentes. O framework obtido foi adaptado a uma ferramenta computacional colaborativa para a produção de conhecimento. A proposta foi avaliada em um estudo de caso por meio de um *tabletop* realizado no Centro Integrado de Comando e Controle da cidade do Rio de Janeiro. Os resultados obtidos levaram à conclusão de que o framework está dentro do contexto de comando e controle e, de forma geral atende às necessidades de um observador neste tipo de ambiente, porém, ainda requer ser aprimorado.

Palavras-chave: emergências, incidentes, ocorrências, framework.

Abstract

ARCE, Diana. **Um framework para apoiar a captura de incidentes para análise de emergências**. 2015. 125 f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós-Graduação em Informática, Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

The information generated in response to emergencies is fundamental in improving processes of an organization that seeks to reduce the response time, mitigate the damage or prevent possible emergencies. Information occurrences, incidents, decisions and response actions can support the improvement of operational plans as well as be useful in learning activities. Informations consulted after emergence, are usually difficult to understand, because, according to the management of information used in the organization, they may be incomplete and require treatment to become useful. The objective of this work is to propose a conceptual framework leading to the capture of incidents in the course of emergency with the purpose of generating an organized record of occurrences developed in a particular emergency that may useful in future analyzes. The framework aims to capture incidents through direct observation in command and control operations centers. For this, techniques have been used as Ethnography, Cognitive Task Analysis and Critical Incident Technique to develop the preparation and capture incidents. The resulting framework has been adapted to a collaborative computational tool for the production of knowledge. The proposal was evaluated in a case study through a tabletop held at the Center for Integrated Command and Control of the city of Rio de Janeiro. The results led to the conclusion that the framework is within the context command and control and generally meets the needs of an observer this kind of environment, however, still requires to be improved.

Keywords: emergencies, incidents, occurrences, framework.

Lista de Figuras

Figura 1: Sequência do framework.....	21
Figura 2: Modelo de Comando e Controle (Lawson, 1981).....	24
Figura 3: Tradicional conceito operacional C2 (Noble, 1999).....	25
Figura 4: Modelo contextual de comando e controle (Hollnagel, 1993).....	26
Figura 5: Modelo de escala de decisões (Rasmussen,1974).....	27
Figura 6: Modelo funcional de comando e controle (Smaley, 2003).....	28
Figura 7: Elementos que representam cada agência.....	29
Figura 8: "Sticky Note" Chart (FEMA, 2010).....	32
Figura 9: Processo SECI (Takeuchi, Nonaka, 2008).....	39
Figura 10: Exemplo de um formato narrativo (Crandall et al., 2006).....	40
Figura 11: Exemplo de cronologia (Crandall et al., 2006).....	40
Figura 12: Exemplo de organizador de dados (Crandall et al., 2006).....	41
Figura 13: Exemplo de diagrama de processo (Crandall et al., 2006).....	41
Figura 14: Exemplo de mapas conceituais (Crandall et al., 2006).....	42
Figura 15: Processo geral do framework.....	46
Figura 16: Especificações de observação.....	47
Figura 17: Exemplo matriz de eventos (CICC, 2014).....	51
Figura 18: Fluxo de atividades do framework.....	58
Figura 19: Visual Story Mapping (WINNIPEG, 2014).....	59
Figura 20: Janela principal do Trello.....	67
Figura 21: Registro no Trello.....	68
Figura 22: Criação de organizações no Trello.....	68
Figura 23: Painel do Trello.....	69
Figura 24: Cartão do Trello.....	70
Figura 25: Convite de usuário no Trello.....	71
Figura 26: Usuários – cartão no Trello.....	71
Figura 27: Mensagens no Trello.....	72
Figura 28: Notificações no Trello.....	72
Figura 29: Captura de incidentes no Trello.....	73
Figura 30: Detalhe do incidente no Trello.....	74
Figura 31: Modelo genérico de medição Wikberg, (2007 apud Berggren et al. 2014).....	78
Figura 32: Sequência do projeto de experimento.....	80
Figura 33: Avaliação - motivação.....	86
Figura 34: Avaliação – motivação.....	86
Figura 35: Avaliação - motivação.....	87

Lista de Quadros

Quadro 1: Especificações de observação – O ambiente de trabalho	49
Quadro 2: Especificações de observação – Observadores.....	50
Quadro 3: Parâmetros de observação	55
Quadro 4: Formulário geral de registro de ocorrências – “O como observar”	56
Quadro 5: Template de registro	60
Quadro 6: Descrição da ocorrência	60
Quadro 7: Comparação ferramentas colaborativas.....	64
Quadro 8: Ficha técnica da simulação	77
Quadro 9: Variáveis de medição	79
Quadro 10: Resultados - questionário final	90

Lista de Siglas

CICC	Centro integrado de Comando e Controle
CONUSO	Conceito de Uso
CMT	Comandante
CTA	Análise de Tarefas Cognitivas
C2	Sistema de Comando e Controle
DBM	Destacamentos de Bombeiros Militar
FEMA	<i>Federal Emergency Management Agency</i>
GBM	Grupamentos de Bombeiros Militar
GOPP	Grupamento de Operações com Produtos Perigosos
HEAD	<i>Head quarters Effectiveness Assessment</i>
PM	Polícia Militar
POE	Plano Operacional de Emergência
UPP	Unidade de Polícia Pacificadora
RJ	Rio de Janeiro
SAD	Sistema de Atendimento e Despacho
SECI	Socialização, Externalização, Combinação, Internalização
SOS	Mensagem de pedido de socorro (Save Our Souls)
TIC	Técnica do Incidente Crítico
VTR	Viatura
3C	Comunicação, Coordenação, Cooperação

SUMÁRIO

Capítulo 1 – Introdução	15
1.1 Motivação	15
1.2 Problema	16
1.3 Hipóteses.....	18
1.4 Objetivos da pesquisa	18
1.5 Enfoque de solução.....	19
1.6 Estrutura do documento	21
Capítulo 2 - Visão geral de sistemas de comando e controle na gestão das emergências	23
2.1 Sistemas de Comando e Controle	23
2.1.1 Funções de Sistemas de Comando e Controle	24
2.2 Importância da informação em estruturas de comando e controle	29
2.3 Planos de emergência	30
2.3.1 Tipos de planos de emergência	30
2.3.2 Linhas de ação.....	31
Capítulo 3 – Metodologias de captura e representação da informação	33
3.1 Metodologias de apoio na captura de informação	33
3.1.1 Metodologia Etnográfica	34
3.1.2 A Análise de Tarefas Cognitivas (CTA).....	36
3.1.3 Técnica do Incidente Crítico (TIC).....	37
3.2 O conhecimento tácito	38
3.3 Representação da informação	39
3.3.1 Técnicas de representação da informação.....	39
Capítulo 4 - Framework para apoiar a captura de incidentes para análise de emergências	43
4.1 Considerações iniciais	43
4.2 Visão geral do Framework conceitual de captura de incidentes.....	44
4.3 Detalhamento das etapas do framework.....	46
4.3.1 Planejamento da observação - processo prévio à emergência	46
4.3.2 Captura de incidentes - Processo durante a emergência	51
4.3.3 Etapa de revisão	57
4.4 Fluxo de atividades do framework	57

4.5	Representação da informação no framework	58
4.6	Colaboração no framework.....	60
Capítulo 5 - O suporte computacional.....		63
5.1	Requisitos fundamentais da ferramenta de apoio ao framework.....	63
5.2	Adaptação do suporte computacional.....	65
5.2.1	Cenário de estudo – Emergências em grandes eventos	65
5.2.2	A ferramenta computacional – Trello	66
Capítulo 6 - Estudo de caso.....		75
6.1	Método.....	75
6.1.1	Modelo de negócio.....	76
6.1.2	Modelo de medição.....	77
6.2	Projeto de avaliação do framework	79
6.2.1	Medidas e instrumentos de coleta	80
6.3	Execução.....	81
6.4	Avaliação dos resultados	83
6.4.1	Discussão dos resultados.....	90
Capítulo 7 - Conclusões.....		94
7.1	Retrospectiva	94
7.2	Contribuições.....	95
7.3	Problemas encontrados e limitações.....	96
7.4	Trabalhos futuros	97
Referências		99
Apêndices.....		104
APÊNDICE A – Cenário de avaliação – tabletop.....		104
APÊNDICE B – Ocorrências capturadas no tabletop.....		107
APÊNDICE C – Instrumentos de coleta de dados (questionário especialista).....		119
APÊNDICE D – Instrumentos de coleta de dados (questionário inicial)		122
APÊNDICE E – Instrumentos de coleta de dados (Questionário final).....		123

Capítulo 1 – Introdução

Segundo a ONU (1992) uma emergência é um evento repentino é inesperado, que faz tomar medidas imediatas para minimizar as consequências. Qualquer tipo de acidente pode gerar uma situação de emergência, causando alterações nas condições normais da organização, cidade ou país.

1.1 Motivação

As situações de emergência estão presentes em todos os países do mundo, geradas por acidentes industriais ou desastres naturais deixando consequências irreversíveis como danos materiais e no pior dos casos perdas de vidas.

Dado o alcance que podem ter tais situações, as organizações de gestão de emergências procuram melhorar seus processos e tempo de resposta, a fim de evitar perdas de vidas humanas e eventos secundários, bem como as medidas preventivas para ajudar a reduzir o impacto ou, se possível, evitar a emergência.

Hoje, as organizações contam com planos de emergência onde se definem responsabilidades, ações e recursos a serem executados após a ocorrência da emergência. No entanto, situações ou eventos inesperados podem surgir e causar instabilidade. Estes eventos adversos são analisados e avaliados para serem incluídos em futuros planos de emergências e no melhor dos casos são usados como elementos de apoio na aprendizagem individual e da equipe, sendo estes estudos uma forma de registrar as lições aprendidas e as boas práticas.

Esta proposta inspira-se em estudos realizados no Centro Integrado de Comando e Controle (CICC) da cidade do Rio de Janeiro, estudos estes baseados na coleta e análise de informação para entender os fatos que aconteceram em um determinado cenário, sendo neste caso a Copa das Confederações 2013 na cidade do Rio de Janeiro. Estudo que procurou identificar os pontos fortes e fracos da gestão de grandes eventos e resposta a situações adversas, a fim de posteriormente propor possíveis caminhos de soluções.

Na coleta de dados, se procurou a recuperação e contextualização de informações através de entrevistas de elicitación de conhecimento (CRANDALL et al., 2006) feitas no estudo sobre a resiliência da organização.

Nesse sentido percebe-se que alguns membros deste sistema não receberam as informações adequadas para compreender a natureza do problema a ser analisado e tratado, o que dificultou as decisões e ações no momento dos eventos.

Por outro lado, a pesquisa reflete problemas na gestão de grandes eventos, posto que, os planos de emergência existentes ainda não tem uma estrutura perfeitamente adequada para lidar com os eventos adversos ocorridos a partir das manifestações públicas que ocorreram simultaneamente com a Copa das Confederações 2013.

Além disso, foi constatado que há poucos mecanismos que facilitem a transmissão do conhecimento formal entre os membros da equipe. Isso foi evidenciado pela falta de ferramentas de apoio na captura de incidentes não planejados e ações tomadas a serem analisadas para futuros planos, aprendizagem, divulgação da informação e identificação de problemas (GOMES et al., 2014).

A investigação dos eventos adversos no CICC revelou a dificuldade de fazer o levantamento, a posteriori, de informação e especificamente a identificação de incidentes após a ocorrência dos fatos. Dado isso, nesta proposta é apresentado um *framework* conceitual para apoiar no processo de captura de incidentes durante uma emergência em centros integrados de comando e controle.

1.2 Problema

Na gestão de emergências, os centros de comando e controle têm um papel fundamental. Os membros da equipe de tais centros assumem diversos papéis relativos ao planejamento das ações, *followup* das ações, comunicações, vigilância, reconhecimento, análise de situações adversas e tomadas de decisão seguida por ações de correção.

Diniz (2006) apresentou um *framework* em que as decisões são baseadas no conhecimento disponível, consistindo em três modalidades: o conhecimento pessoal prévio, conhecimento formal prévio e o conhecimento contextual. O primeiro com base na experiência da pessoa, o segundo contido em documentos como planos de emergência, mapas, etc., e o último gerado durante o transcorrer da emergência.

O conhecimento formal prévio presente nos planos de emergência permite ter um planejamento antecipado do processo de resposta à emergência definindo papéis e ações a

serem realizadas, desde que a situação esteja dentro do contexto para o qual o plano foi criado.

Entretanto, muitas vezes ocorrem incidentes entendidos como eventos adversos ou ações que não foram inicialmente contempladas no plano de emergência. Ou seja, são eventos que ocorrem no transcurso das ações de resposta às emergências e não foram previamente definidas no plano de emergência.

O conhecimento que os membros das equipes desenvolvem ao lidar com estes incidentes é muito valioso para as organizações na gestão de futuras emergências, especialmente no processo de prevenção e preparação, buscando com isso melhoras nas suas práticas.

O registro de tais incidentes é fundamental na identificação de problemas e análise de possíveis soluções nas organizações, assim processos e ferramentas computacionais são estudadas e implementadas a fim de realizar a gestão adequada da informação.

Sistemas de Gestão de Incidentes como *Automatos Service Management* permitem ter um banco de dados dos problemas, decisões tomadas, reincidências dos problemas na organização. No caso de *Automatos Service Management* a criação de um registro de incidente é por meio de uma intranet onde é descrito um resumo e comentários do incidente registrado (BRUNIERA, 2011).

360 Facility Emergency Incident é outra ferramenta que permite a documentação que dos incidentes, mas focada em processos de negócio; assim também a *FDA's Emergency Operations Network Incident Management System*, o Sistema de Gestão de Incidentes da rede de operações de emergência capta incidentes que podem ser responsáveis por causar eventos adversos, criando um registro histórico de informações de resposta à emergência em questões de saúde pública.

Neste sentido, o uso de dispositivos móveis bem sendo de grande ajuda na captura de incidentes por meio de relatórios ou formulários preestabelecidos que buscam a captura de informações relevantes como o tipo de incidente, condição, localização, etc.

No entanto, após a ocorrência dos incidentes a recuperação de tal conhecimento requer o investimento de um tempo considerável, bem como, o uso adequado de técnicas para a identificação e registro dos mesmos. Percebe-se que as organizações de gestão de

emergências apresentam uma limitada gestão do conhecimento, e mesmo com a tecnologia adequada torna-se difícil a identificação de eventos e ações realizadas fora do que foi planejado. Assim, esta proposta aborda o seguinte problema.

Como registrar incidentes a fim de recuperar o conhecimento gerado na gestão da resposta às emergências?

1.3 Hipóteses

A presente investigação parte da hipótese de que um *framework* que oriente na captura de informações sobre ocorrências no andamento de uma emergência pode apoiar tanto a análise posterior de emergências quanto a melhoria dos processos de elaboração de novos planos.

Porém, a elaboração e aplicação de *frameworks* desse tipo, envolvem vários aspectos a considerar e várias etapas de desenvolvimento, assim como o suporte tecnológico adequado para sua otimização. De modo que a hipótese a testar nesta pesquisa é:

O uso de metodologias focadas na técnica de observação de campo combinadas com a gestão adequada da informação pode levar à captura de incidentes.

1.4 Objetivos da pesquisa

O objetivo geral desta pesquisa é a criação de um *framework* conceitual que oriente a captura de informações relevantes acerca de incidentes no andamento de uma emergência. Miles e Huberman (1994) definiram um *framework* conceitual como um produto visual ou escrito, aquele que "explains, either graphically or in narrative form, the main things to be studied the key factors, concepts, or variables and the presumed relationships among them".

Nesta pesquisa, o termo "*framework* conceitual" é usado para se referir a um processo e uma estrutura a seguir para a captura de incidentes baseado em conceitos de comando e

controle, no emprego de metodologias de captura de informação e fatores chaves a serem considerados na resposta a emergências. Para tal fim, serão trabalhados os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar metodologias existentes de apoio para a captura de informação,
- b) Estudar o que deve ser observado em ambientes de comando e controle,
- c) Identificar as informações que devem ser capturadas no andamento da emergência,
- d) Identificar técnicas e ferramentas adequadas para a representação da informação capturada.

1.5 Enfoque de solução

Ao lidar com emergências, as pessoas encarregadas do monitoramento, análise e tomada de decisão na resposta às emergências precisam tomar decisões rápidas, mas às vezes, é necessária uma análise mais aprofundada que articule as informações e conhecimentos prévios com os contextuais.

Para isso, é importante ter informações confiáveis e completas como apoio à tomada de decisão. Neste sentido, a informação sobre eventos passados pode apoiar sempre que estiver bem organizada e de fácil entendimento. No entanto, a obtenção de informação e geração de conhecimento significa lidar com diferentes interpretações e várias fontes de informação.

Deste modo, propõe-se uma forma de apoiar a captura de informação sobre incidentes por meio de um *framework* conceitual de representação desse processo. *Framework* este focado na observação direta e registro de ocorrências em um nível operacional no andamento da emergência, por meio de um grupo de observadores externos ao processo de resposta da emergência.

Assim, a pesquisa busca estudar os fatores chaves, metodologias e conceitos relevantes no domínio estudado através de três etapas: o planejamento da observação, a captura de ocorrências no andamento da emergência, e a etapa de revisão de ocorrências após a emergência.

Inicialmente, é proposto um processo de preparação ou planejamento da observação que busca estudar o ambiente de trabalho, a organização dos observadores e um estudo prévio do plano operacional. Assim, entre as ações realizadas nesta primeira etapa, está o estudo das

fontes de informação geralmente usadas na resposta às emergências como documentação, bancos de dados, aplicações informáticas (logs, observações diretas via câmaras, registros de áudio, vídeo), sensores, dispositivos móveis, etc.

Com isso, busca-se que os observadores, antes da emergência, possam ter uma referência para identificar suas fontes de informação e analisar o tipo de conteúdo, diferenciando fontes que fornecem informação formal prévia daquelas que fornecem informação contextual, assim como aquelas que previamente precisam ser estudadas, como planos de operações que fornecem um conhecimento prévio das ações planejadas que normalmente deveriam ocorrer.

No andamento da emergência, o *framework* busca apoiar os observadores na captura de informação sobre ocorrências; para isso, a proposta busca apoio em técnicas existentes para auxiliar o observador na sua entrada de dados através de formulários, anotações, etc., a serem definidas no *framework*.

Nesse sentido, é importante a percepção do observador sobre a situação e, principalmente, sobre a informação que pode ser obtida a partir das diferentes fontes de informação para sua compreensão da situação, além de considerar o que e como deve ser observado e registrado. Registro este cuja estrutura está focada na representação da informação em uma linha de tempo que pode ser realizada por meio de um suporte computacional que facilite a construção de artefatos de forma colaborativa.

Por fim, a proposta busca fazer uma revisão da informação capturada por meio de um *debriefing*¹ com o objetivo de discutir, complementar a informação registrada e definir uma ocorrência ou grupo de ocorrências como incidente a ser estudado em análises futuros.

Com esta abordagem, conforme a Figura 1, busca-se que os centros de comando e controle no monitoramento e resposta às emergências tenham um registro de incidentes para futuras consultas e análises de emergências, transformando-se assim em *learning organizations*.

¹*Debriefing: reunião posterior a uma missão, atividade, evento ou processo.*



Figura 1: Sequência do framework

Deste modo o registro da informação complementa-se conforme a sequência do framework, pois a princípio o planejamento realizado antes da emergência fornece uma visão do que pode acontecer, no andamento da emergência são registrados os eventos reais e por fim na revisão eles são aprimorados.

1.6 Estrutura do documento

O primeiro capítulo apresenta uma introdução da pesquisa especificando a motivação que levou ao desenvolvimento do framework, o problema abordado, hipóteses, objetivos e enfoque de solução.

O capítulo a seguir introduz uma visão geral do domínio do estudo focado no comando e controle na gestão de emergências, bem como planos de emergência com ênfases no desenvolvimento de linhas de ação.

O capítulo 3 aborda características de metodologias de apoio a observações de campo que inspiraram a elaboração do *framework*. Em seguida, é discutido de que forma alguns pesquisadores adaptaram tais metodologias na área das emergências. Na busca de apoio para obtenção de informação, é realizado um estudo do conhecimento tácito. Além disso, são apresentadas algumas alternativas de suporte na representação da informação.

O capítulo 4 discorre sobre o *framework* apresentado no enfoque de solução. Primeiro, são descritas algumas considerações iniciais, e posteriormente é detalhado o *framework*.

O capítulo 5 faz uma abordagem do uso do *framework* apoiado por um suporte computacional. Uma ferramenta computacional já existente é adaptada e explicada neste capítulo.

No capítulo 6 são descritos os passos do planejamento de um estudo de caso realizado através de um *tabletop* que visa avaliar a hipóteses planteada nesta pesquisa. Os resultados são também descritos neste capítulo.

Por fim, o capítulo 7 descreve uma análise crítica da pesquisa, as conclusões descritas através das contribuições, problemas encontrados, limitações e possíveis trabalhos futuros.

Capítulo 2 - Visão geral de sistemas de comando e controle na gestão das emergências

Os centros de resposta a emergências comandam e executam operações frente a situações de crises ou grandes eventos onde a segurança de um grupo de pessoas ou a população em geral é fundamental. O sistema de comando e controle opera em vários níveis e está conformado por agências de diversas características que atuam de forma coordenada.

Dado o enfoque da proposta, é indispensável um entendimento prévio dos sistemas de comando e controle. Assim, este capítulo introduz uma visão geral de tais sistemas na gestão das emergências, além de uma revisão bibliográfica no referente aos planos de emergência com ênfase no desenvolvimento de linhas de ações, posto que, este último é um elemento imerso na gestão de resposta.

2.1 Sistemas de Comando e Controle

Builder et al. (1999) definem comando como uma visão de uma operação militar potencial que informa a tomada de decisões de comando durante uma operação. De acordo com Allard (1996) Comando e Controle é o exercício da autoridade e direção por um comandante devidamente designado sobre as forças atribuídas no cumprimento da missão.

Funções de comando e controle são realizadas por meio de um conjunto de pessoas, equipamentos, comunicações, instalações e procedimentos que são empregados por um comandante no planejamento, direção, coordenação e controle das forças e operações no cumprimento da missão.

Já um sistema de comando e controle denominado como C2 faz referência às instalações, equipamentos, comunicações, procedimentos e pessoal essencial para o comando, planejamento, direção e operações (U.S. JOINT CHIEFS OF STAFF, 1986 apud ALLARD, 1996).

Segundo Lanfranchi et al. (2013) um sistema C2 é projetado e desenvolvido para propiciar a comunicação e colaboração entre operadores em uma emergência com o particular foco em operadores em Comando e Controle. Em um centro de comando e controle, todas as tarefas devem ser integradas em sistemas C2 (GOMES et al., 2014).

2.1.1 Funções de Sistemas de Comando e Controle

Os sistemas de comando e controle são sistemas complexos que envolvem muitas variáveis livres. Na literatura, podem ser encontrados diversos modelos de comando e controle, os de controle teórico de Lawson (1981), o conceito tradicional de C2 de Noble (1999), os modos de controle de Hollnagel (1993), o da escada de decisões do Rasmussen (1974) e Vicente (1999), o funcional de Smaley (2003) até o Conceito de Uso (CONUSO) (CICC, 2013).

Na visão mais tradicional, as atividades de comando e controle são vistas como uma cadeia de informações em que os dados fluem do ambiente até seu centro de comando. Segundo Alberts et al. (2006), as funções essenciais do C2 são o estabelecimento do objetivo ou intenção, determinar funções, responsabilidades e relacionamentos, estabelecer regras e restrições, monitoramento e avaliação da situação e da sua evolução, inspirar motivar e gerar confiança, o treinamento e educação e o abastecimento.

Ainda segundo os autores, as funções acima descritas são realizadas segundo a forma como a autoridade e relações são definidas, como os direitos de decisão são distribuídos, a natureza dos processos envolvidos, os fluxos de informação, bem como a maneira como a consciência situacional é (ou não) distribuída.

O modelo de Lawson (1981), Figura 2, enfatiza o aspecto linear no funcionamento de sistemas C2, conforme a visão existente na época.

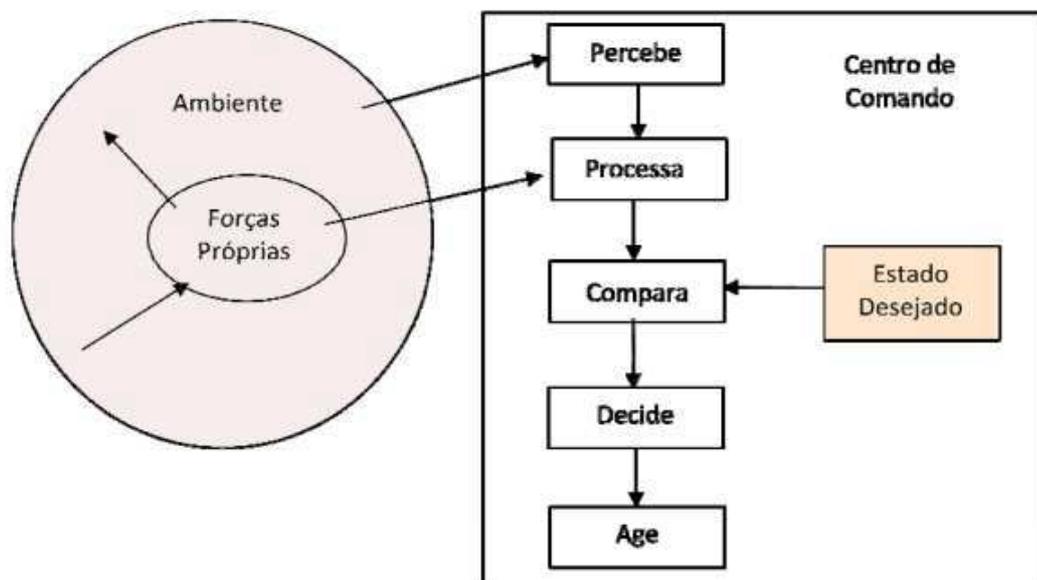


Figura 2: Modelo de Comando e Controle (Lawson, 1981)

As ideias de Lawson (1981) vêm da teoria de sistemas de controle, onde sempre o estado atual é comparado com o estado desejado e, como resultados, são tomadas providências para que o estado desejado seja alcançado.

Este enfoque tem uma característica sequencial típica de sistemas lineares, e é preciso notar que pode ser difícil que em algum momento se chegue ao estado desejado, visto que a cada passada, novas percepções são feitas do ambiente e as decisões tomadas anteriormente podem levar a uma situação descontrolada. Pode-se observar também que este modelo não permite a antecipação dos fatos.

A Figura 3 mostra as funções tradicionais do Conceito Operacional C2 segundo o formato *Head quarters Effectiveness Assessment Tool* (HEAD) desenvolvido no ano de 1980 para refletir a doutrina então vigente (NOBLE, 1999).

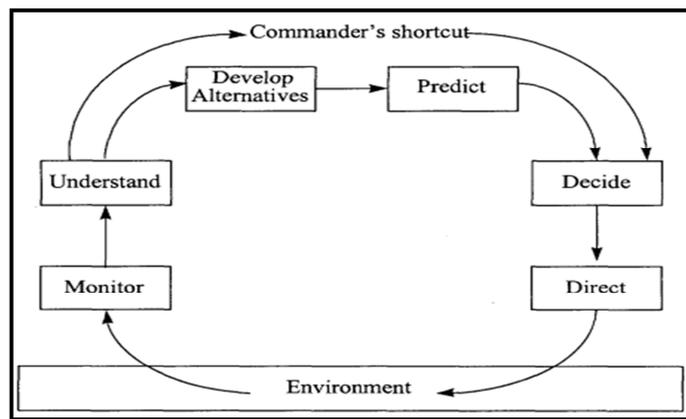


Figura 3: Tradicional conceito operacional C2 (Noble, 1999)

Conceito Operacional que contempla o ciclo de observar, orientar, decidir e atuar (OODA), facilmente incluídos no modelo, onde a tomada de decisões de qualidade se torna o fator fundamental no sucesso do modelo. Noble (1999), afirma que na época tal conceito provou paradigmas bastante robustos.

Hollnagel (1993) desenvolveu um modelo contextual, conforme a Figura 4, onde algumas características do comportamento humano são introduzidas no modelo do sistema de controle. Para isso, ele utilizou modelos cognitivos para explicar os efeitos do contexto nas pessoas e em suas ações.

Neste modelo, sempre que se tenha uma sequência pré-determinada de eventos, o operador irá tomar as decisões de acordo com o contexto e com a sua capacidade de realizar a tarefa. Ele propôs quatro modos de controle:

- 1- Controle Estratégico – É definido como “Visão Global”, onde o operador concentra um longo tempo no planejamento e nas metas de alto nível;
- 2 – Controle Tático – É mais característico de uma ação pré-planejada, na qual o operador irá se utilizar de regras e procedimentos conhecidos para resolver a situação;
- 3 – Controle Oportunista – É quando a situação chega a um ponto em que o operador não tem o conhecimento necessário para resolver o problema, e ele realiza ações tentando chegar a um estado conhecido; e
- 4 – Controle Aleatório - É caracterizado por ações aleatórias por parte de um operador que não tem ou não consegue as informações do contexto. Neste caso, o operador tenta qualquer coisa, age sem planejamento.

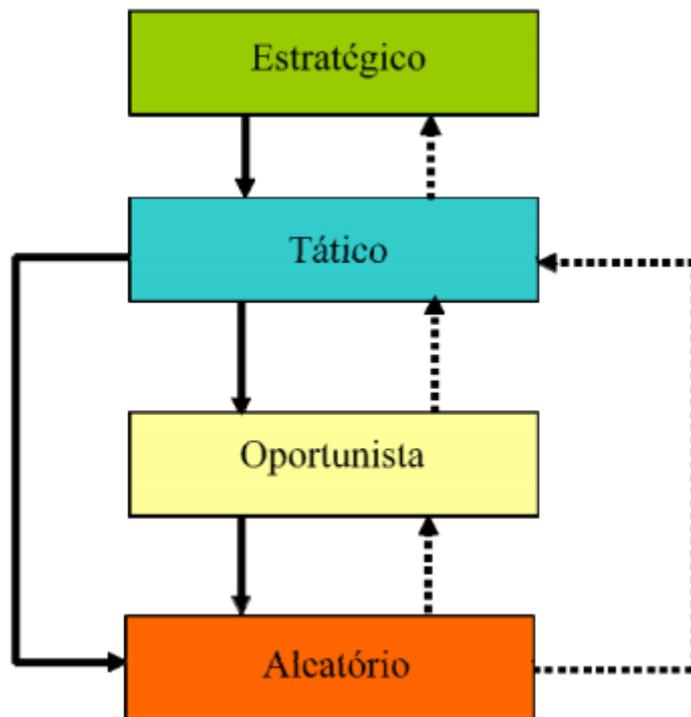


Figura 4: Modelo contextual de comando e controle (Hollnagel, 1993)

O grau de controle deste modelo é dado pelo número de variáveis livres do sistema. Hollnagel (1993) considera que tempo e informação são as funções principais do comando e controle. Se o operador dispuser de informações e tempo para processá-las, ele conseguirá

perceber a situação melhor e, conseqüentemente, assumir o seu controle. A diferença básica entre este modelo e os apresentados anteriormente é a ausência de seqüências e relações pré-determinadas.

Rasmussen (1974) e Vicente (1999) desenvolveram o modelo de escada de decisões, onde Rasmussen observou que os usuários experientes contavam com uma mistura de conhecimento e habilidades para realizar tarefas, de modo que foi proposto que a seqüência de passos entre a sinal inicial e a manipulação final do sistema podem ser os passos que um iniciante pode necessariamente adotar para realizar sub-tarefas.

Neste modelo, a escada pode conter dois tipos diferentes de nó, o processamento de atividades de informação e os estados de conhecimento, conforme a Figura 5.

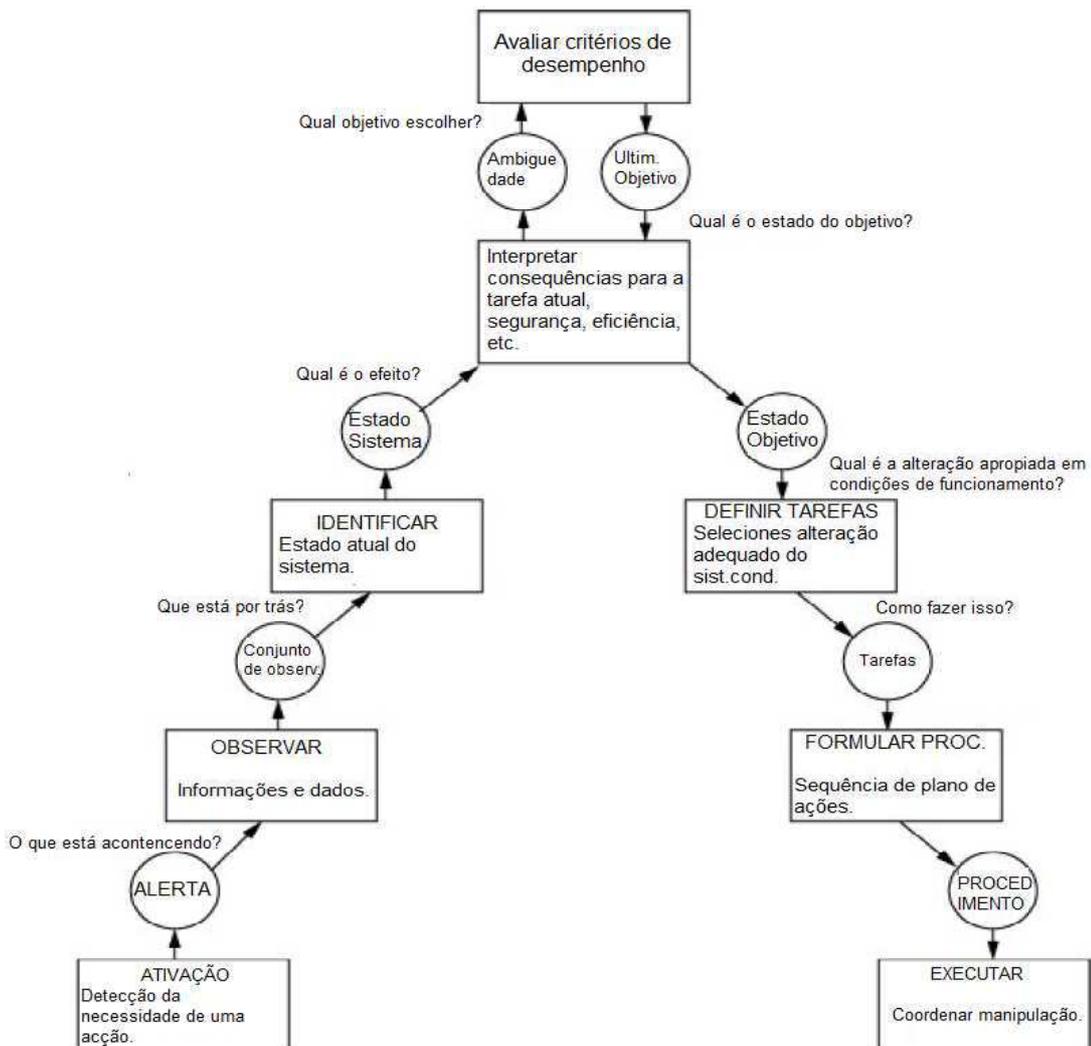


Figura 5: Modelo de escada de decisões (Rasmussen,1974)

Smaley (2003) propôs um modelo composto de sete funções operacionais e de apoio à decisão, além de dez atividades de processamento de informação, sendo, o conhecimento da situação primária, planejamento, troca de informações, relatórios de situações táticas, percepção da situação atual, direcionamento do plano de execução, operação do sistema, monitoramento do sistema, estado do sistema, coordenação interna e comunicações, conforme a Figura 6.

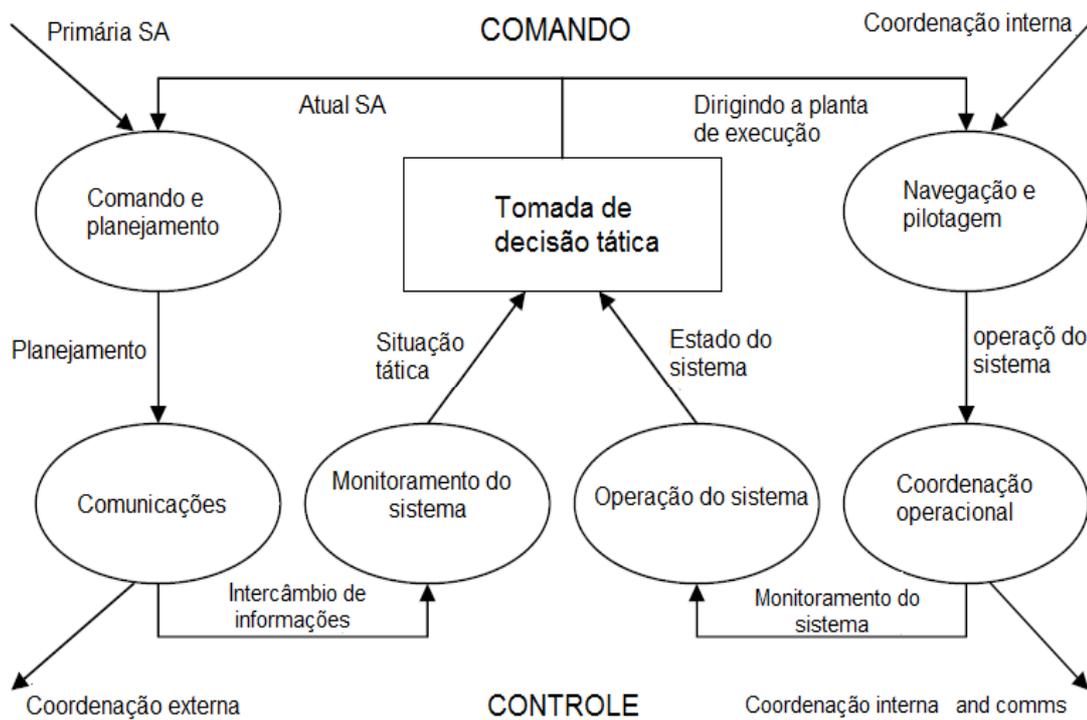


Figura 6: Modelo funcional de comando e controle (Smaley, 2003)

Já o CONUSO, Conceito de Uso utilizado no CICC da cidade do Rio de Janeiro (RJ) procura incorporar a visão de sistemas complexos e introduzir o viés da colaboração como base para solução de problemas complexos. O objetivo do CONUSO é estabelecer o modelo de gestão integrada para execução das Operações de Segurança, além de orientar e definir o funcionamento do respectivo centro de comando e controle.

O CONUSO ainda define papéis e responsabilidades do centro e seus membros a fim de garantir o trabalho colaborativo bem como o contexto para a aplicação dos planos operacionais. A finalidade é fornecer aos seus integrantes e instituições parceiras o entendimento sobre o funcionamento operacional e suas estruturas a fim de gerar consciência sobre as responsabilidades de cada participante.

A Figura 7 apresenta um exemplo da estrutura organizacional correspondente a cada agência participante (CICC, 2013).

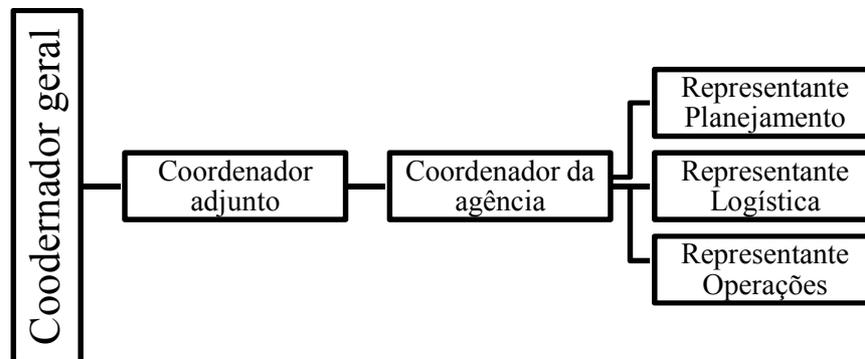


Figura 7: Elementos que representam cada agência

Conforme a Figura 7, o representante de planejamento é o responsável do conhecimento das atividades previstas a serem executadas por cada agência. O representante de logística mobiliza os recursos necessários para cada evento e por fim o representante de operações é o responsável de monitorar os parâmetros a fim de ter a certeza de que o que foi planejado esteja sendo executado.

2.2 Importância da informação em estruturas de comando e controle

Segundo Alberts (2006), no comando e controle o termo informação contempla dados, informação, entendimento, conhecimento e sabedoria. Os dados, quando colocados num determinado contexto, conseguem reduzir a incerteza e tornam-se informação, enquanto que a informação torna-se conhecimento quando estas passam de sistemas de informação para um domínio cognitivo (cérebro humano). As pessoas combinam sua atual consciência situacional da informação com seu conhecimento prévio para gerar um entendimento da situação e percepções sobre as causas e relações de fato que levam à tomada de decisões.

Ainda segundo o autor, nos processos do C2, a distribuição da informação joga um papel fundamental, posto que é influenciada pelos direitos de decisão atribuídos a cada pessoa, que pela sua vez inclui quem faz as escolhas sobre processos de distribuição da informação, criação de meios pelos quais a informação é compartilhada, o acesso à informação, bem como a colaboração realizada na gestão da informação.

A distribuição da informação surge com a necessidade de adquirir e compartilhar informação e tem influência direta da capacidade de colaboração da organização, sua capacidade em compartilhar informações, consciência e compreensão pelo qual se torna fundamental na criação de sentido a nível individual e coletivo (ALBERTS, 2006).

2.3 Planos de emergência

Segundo Calixto (2009) "o plano de emergência é um conjunto de procedimentos a serem implementados em caso de uma situação de evento catastrófico. Envolve atividades de comunicação, planejamento, ação, análise de risco, apoio operacional, apoio logístico e tudo o que é necessário para reduzir os impactos de acidentes".

Ainda segundo os autores, existem três níveis de emergência: individual, regional e nacional. O plano de emergência individual é utilizado em indústrias que têm processos perigosos e no caso de acidentes podem causar danos aos trabalhadores e ao meio ambiente.

O plano de emergência regional foca-se numa área específica para responder a uma situação de emergência quando o plano de emergência individual não é suficiente. Já o plano de emergência nacional é o mais complexo dado que precisa a colaboração de várias organizações e recursos, pelo qual requer um nível alto de coordenação.

2.3.1 Tipos de planos de emergência

Os planos de emergência têm um objetivo definido, área de atuação, organizações envolvidas e responsáveis (LAGE, 2012). Embora existam muitos tipos de planos de emergência, é importante destacar o Plano de Operações de Emergência (POE) como o ponto central dos esforços de planejamento das emergências.

O POE define o escopo de uma atividade, fornece um exemplo para o desenvolvimento de qualquer plano funcionando para operações de emergência convencionais e complexas. Entre as suas características estão: (a) atribui responsabilidades de organizações e indivíduos para a realização de ações específicas; (b) estabelece as linhas de autoridade e relações organizacionais, mostra como todas as ações serão coordenadas; (c) descreve como serão protegidas as pessoas; (d) identifica o pessoal, equipamentos, instalações, materiais e outros recursos disponíveis; (e) reconcilia requerimentos com outras jurisdições (FEMA, 2010).

Além disso, o POE pode ser complementado com outros tipos de planos como: planos operacionais conjuntos, planos de gestão, planos de preparação, planos de continuidade, planos de recuperação, planos de mitigação, planos de prevenção e proteção, detalhados a seguir (FEMA, 2010).

- a. **Os planos operacionais conjuntos ou planos de coordenação regional envolvem** vários níveis de governo para resolver incidentes específicos ou um evento especial. Os planos operacionais são detalhados através de um documento conhecido como matriz de eventos, onde são especificadas as ações que geralmente têm que ser executadas.
- b. **Os planos de gestão** descrevem políticas e procedimentos para apoiar um esforço governamental.
- c. **Os planos de preparação** estão focados no processo de desenvolvimento e manutenção para a comunidade pré e pós o incidente. Abordam as capacidades para atividades de prevenção, proteção, resposta, recuperação e mitigação.
- d. **Os planos de continuidade** têm foco nas funções essenciais que devem ser executadas durante o incidente que interrompe as operações normais.
- e. **Os planos de recuperação** são um planejamento pré-incidente que ajudam a estabelecer atividades de recuperação, identificando as mudanças que devem ser consideradas após um incidente.
- f. **Os planos de mitigação** são baseados na análise de riscos, descrevem uma estratégia para mitigar os riscos.
- g. Por fim, **os planos de prevenção e de proteção** incluem planos de segurança de ações de contingência para incidentes específicos.

2.3.2 Linhas de ação

As linhas de ação permitem organizar e visualizar os eventos e ações por meio de uma linha de tempo que aborda o que, quem, quando, onde e por que para cada solução, pelo qual devem ser consideradas as prioridades, metas e objetivos estabelecidos (FEMA, 2010).

De acordo com o FEMA (2010), na linha de ação, os planejadores retratam o desenvolvimento de uma ação, por meio da construção de um incidente, os pontos de decisão e as atividades dos participantes.

A linha de ação ajuda a identificar as tarefas que ocorrem imediatamente no início do incidente. Para isso a equipe apoia-se em ferramentas de ajuda na visualização do fluxo, conforme a Figura 8.

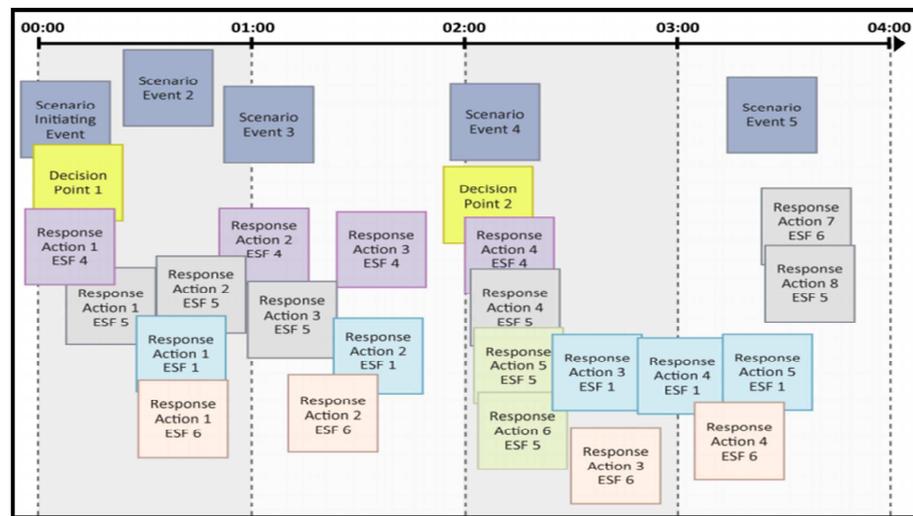


Figura 8: "Sticky Note" Chart (FEMA, 2010)

O desenvolvimento de uma linha de ação está dividido em cinco etapas: estabelecer a linha de tempo, representar o cenário, identificar e descrever os pontos de decisão, identificar e descrever as tarefas operacionais e selecionar a linha de ação (FEMA, 2010).

1. **Estabelecer a linha de tempo** – na primeira etapa, os planejadores devem estabelecer um cronograma abrangendo todas as áreas da missão em uma linha de tempo.
2. **Representar o cenário** – nesta etapa, os planejadores colocam as informações do incidente na linha de tempo.
3. **Identificar e descrever os pontos de decisão** – na terceira etapa os pontos de decisão indicam o lugar e tempo, como os incidentes se desdobram, quando os líderes antecipam a tomada de decisão sobre uma linha de ação, além de ajudar a determinar quanto tempo está disponível para completar uma sequência de ações.
4. **Identificar e descrever as tarefas operacionais** – etapa na qual são descritas algumas informações básicas, como responsáveis, lugar, tempo, recursos, o que deve acontecer antes e depois.
5. **Selecionar a linha de ação** – na quinta etapa os planejadores devem fazer uma comparação de custo benefício de cada proposta na linha de ação em relação à missão, metas e objetivos.

Capítulo 3 – Metodologias de captura e representação da informação

Dado o foco do trabalho da pesquisa, foi necessária uma revisão bibliográfica de metodologias e ferramentas que possam dar suporte ao *framework* desenvolvido, bem como, a discussão sobre o que já foi realizado com relação ao tema de pesquisa e as metodologias estudadas. Assim, o presente capítulo, inicialmente aborda características e técnicas tradicionais de metodologias de apoio a observações de campo. Em seguida, é discutido de que forma alguns pesquisadores adaptaram tais metodologias para a área de emergência.

Na busca de apoio na obtenção de informação, também é estudada a captura do conhecimento tácito. Por fim, são apresentadas algumas técnicas para representação da informação.

3.1 Metodologias de apoio na captura de informação

Segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa parte de questões ou interesses amplos que vão se definindo a medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada.

Denzin e Lincoln (2005) afirmam que a pesquisa qualitativa é uma atividade situada que posiciona o observador no mundo e consiste em um conjunto de interpretações, práticas e materiais que tornam o mundo visível. Práticas que transformam o mundo através de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias e anotações pessoais.

Os pesquisadores estudam as coisas em seus contextos naturais, tentando entender ou interpretar os fenômenos. Conforme Godoy (1995) a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando entender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação em ação.

Neste sentido, o pesquisador considera pontos de vista relevantes e dados coletados e analisados para entender o fenômeno estudado (GODOY, 1995). Para isso, o pesquisador

apoia-se em um ou vários tipos de pesquisa qualitativa, sendo, entre as mais comuns, a pesquisa de estudo de caso, pesquisa bibliográfica e etnográfica.

Segundo Goode e Hatt (1979), o estudo de caso é um meio de organizar os dados, preservando do objeto estudado seu caráter unitário, considerando a unidade como um todo que inclui pessoas, família, conjunto de relações ou processos.

O estudo de caso baseia-se na observação detalhada de um acontecimento ou uma única fonte de documentos. A pesquisa bibliográfica permite examinar materiais de natureza diversa, consiste na localização de fontes para coletar dados respeito ao tema de estudo. Já a pesquisa etnográfica foca-se no processo (GUZZO, SILVINO, 2010).

3.1.1 Metodologia Etnográfica

A etnografia tem seus inícios na Antropologia² focada no estudo e descrição de um grupo humano, nos seus comportamentos e crenças através da observação direta numa pesquisa de campo. Apesar de ter sido criada para o estudo de sociedades, hoje é usada em várias áreas como a Informática.

Tsuji (2012) afirma que a necessidade da etnografia na computação surgiu porque artefatos desenvolvidos por meio de rápidas inovações tecnológicas foram introduzidos em vários domínios, e induziram os usuários a modificar suas atividades. Assim, ele define a etnografia como um método para descrever e modelar os fenômenos que ocorreram em um domínio específico, sendo um método útil em circunstâncias em que as ações das pessoas e seu comportamento desenvolvem em uma relação complexa com os artefatos.

²"s.f. *Estudo da história natural do homem, considerado na série animal. Antropologia cultural ou social, estudo diferencial das crenças e das instituições concebidas como fundamento das estruturas sociais. Antropologia filosófica, estudo do homem como ser moral*".

3.1.1.1 A observação na pesquisa etnográfica

A observação direta é a principal forma de coleta de dados na etnografia, sendo o estudo de campo o foco principal da metodologia. Porém, ela pode ser complementada por outras fontes de informação como áudios e vídeos.

Segundo Taylor e Bogdan (1975), a observação direta é um tipo de pesquisa que se caracteriza por um período de interações sociais intensas entre o pesquisador e os sujeitos, no ambiente deles, onde os dados são coletados sistematicamente durante um período de tempo.

A observação proporciona uma descrição de acontecimentos, pessoas e interações observadas. Para isso, devem-se considerar alguns aspectos como a identificação de informantes chaves, estratégias de obtenção da informação e aprendizagem da linguagem usada no contexto observado.

As observações obtidas são materializadas através de um diário de campo, cujo conteúdo é um registro detalhado e preciso dos eventos e ações de estudo, descrição das pessoas e os contextos físicos, as ações, impressões e experiências do observador, assim como as hipóteses e interpretações durante a observação (IÑIGUEZ, 2008).

3.1.1.2 Etnografia nas descobertas

De acordo com Ludke e André (1986), a etnografia permite a descoberta de um ou vários objetos dentro de um determinado contexto, através de três etapas: a exploração, a decisão e a descoberta.

A primeira etapa envolve a seleção e definição de problemas, a escolha do lugar onde será realizado o estudo, e o estabelecimento de contatos para a entrada em campo. A segunda relacionada com a escolha dos dados relevantes, ou seja, aqueles necessários para entender e interpretar o fenômeno estudado e a descoberta que consiste na explicação da realidade ou a tentativa de encontrar os princípios implícitos ao fenômeno estudado e na forma de situar as várias descobertas num contexto mais amplo.

3.1.1.3 Etnografia no domínio de situações de emergências

Várias pesquisas vêm reconhecendo o valor de usar a etnografia no domínio das situações de emergência. Entre estes trabalhos está o realizado por Landgren (2011), na sua pesquisa denominada "*Critical Aspects of Early-Phase Response Work and its Consequences*

for Digital Event-Log Systems", na qual o autor faz uso da etnografia para o estudo sobre a documentação em emergências e trabalho de resposta a crises.

O estudo foi baseado em uma abordagem qualitativa inspirada no trabalho de campo etnográfico, com o emprego da observação e entrevistas como técnicas de coleta de dados, a fim de obter informação sobre como a documentação é administrada como parte do processo de resposta a emergências.

Passenier et al. (2013) desenvolveram a pesquisa denominada "*Understanding Crises: Investigating Organizational Safety Culture by Combining Organizational Ethnography and Agent Modeling*" onde fazem uso da etnografia organizacional combinada com a modelagem de agentes a fim de pesquisar a cultura de segurança organizacional como um fenômeno complexo.

Lopes (2008), na sua pesquisa "Etnografia colaborativa: uma abordagem para a elicitación de requisitos cognitivos de equipes" apresenta uma abordagem de etnografia colaborativa para a elicitación de requisitos cognitivos de equipes de trabalho em ambientes complexos, onde a etnografia é efetuada por vários observadores que podem interagir entre si, pode ser utilizada para elicitación o conhecimento.

3.1.2 A Análise de Tarefas Cognitivas (CTA)

A análise de tarefas cognitivas é um tipo de análise que ajuda a entender tarefas que requerem muita atividade cognitiva do usuário, tais como tomada de decisão, resolução de problemas, memória, atenção e julgamento (UXPA, 2014).

Segundo Crandall et al. (2006), o CTA é um conjunto de métodos usados para entender e descrever o raciocínio e conhecimento em situações complexas incluindo atividades de percepção e observação. Os autores afirmam que o CTA pode revelar os riscos, os elementos de tempo, oportunidades e erros que confrontam as pessoas nas suas atividades.

O CTA está dividido em três aspectos principais: a elicitación de conhecimento que faz referência a como coletar dados, a análise de dados e a representação do conhecimento na busca de comunicação dos dados.

3.1.2.1 CTA em atividades de observação

As observações apoiam na descoberta e exploração dos fluxos de trabalho em todo o ambiente, a equipe, mudanças, comunicações e questões de coordenação (ROTH, 2002 apud CRANDALL et al., 2006).

Crandall et al. (2006) afirmam que a observação poder ser eficaz quando os pesquisadores são bem treinados sobre o fenômeno que estão estudando e não requerem muita estrutura para as suas atividades de coleta de dados.

3.1.2.2 CTA na área das emergências

O CTA vem sendo amplamente utilizado na área das emergências, especificamente na captura da informação. Trabalhos como *"GDIA: a Cognitive Task Analysis Protocol to Capture the Information Requirements of Emergency First Responders"* de Prasanna et al. (2009) refletem o uso do CTA como suporte no desenvolvimento do protocolo de captura de requerimentos de informação de fogos e primeiras respostas de recate.

Engelbrecht (2009) no seu “modelo de apoio à percepção situacional na resposta a emergências” emprega o CTA para a elicitación de conhecimento sobre critérios de utilidade da informação empregados tacitamente na fase de resposta a emergências.

3.1.3 Técnica do Incidente Crítico (TIC)

A Técnica do Incidente Crítico é um procedimento para reunir fatos importantes relacionados com o comportamento em determinadas situações considerada como um conjunto flexível de princípios adaptados para cada situação.

A técnica focada na observação solicita julgamentos simples e apenas relatórios de observadores qualificados são incluídos, sendo avaliadas todas as observações.

A TIC tem cinco passos no seu procedimento. Inicialmente é definido o **objetivo geral** que tem que ser uma declaração breve que expresse em termos simples os objetivos gerais com os quais a maioria das pessoas concordaria. **Planos e especificações** são detalhados a fim de fornecer instruções precisas aos observadores para proceder à **coleta de dados**, onde os dados observados devem ser avaliados, classificados e registrados enquanto os fatos ainda são recentes na mente do observador.

A **análise dos dados** é requerida com o alvo de descrevê-los de maneira eficiente de modo que possa ser usado para vários objetivos. Finalmente, devem ser realizados **interpretações e relatórios** das mesmas (FLANAGAN, 1973).

3.2 O conhecimento tácito

O conhecimento tácito refere-se ao conhecimento adquirido através da prática, e habilidades cognitivas aprendidas através da experiência e aprendizagem (SANDERSON, 2001). Segundo Takeuchi e Nonaka (2008), o conhecimento tácito não é facilmente visível e explicável, pelo qual é difícil de formalizar. Tal conhecimento está enraizado nas ações e na experiência do indivíduo, nas suas ideias, valores e emoções.

As pessoas nas organizações constantemente trocam conhecimentos, onde muitos elementos de tais trocas ficam registrados apenas na mente dos envolvidos tornando difícil seu compartilhamento pela organização. Se as informações não são formalmente capturadas (e compartilhadas), o conhecimento pode se perder o que afeta a memória organizacional, dado que tais informações podem ser reutilizadas no futuro (VALLE et al., 2003).

Takeuchi e Nonaka (2008), separam o conhecimento tácito em duas dimensões. Uma dimensão técnica que envolve as habilidades informais e de difícil detecção e uma segunda dimensão, denominada pelos autores como “cognitiva”, que consiste em crenças, percepções, ideias, valores, emoções e modelos mentais. Já o conhecimento explícito pode ser expresso em palavras, números ou sons, e compartilhado em forma de dados, recursos visuais, fitas de áudio, especificações de produtos ou manuais (TAKEUCHI, NONAKA, 2008). Ainda segundo os autores, o conhecimento em geral não é explícito ou tácito, posto que começamos a entender o conhecimento tácito no momento que nos permitimos entender nosso conhecimento explícito.

As organizações buscam converter o conhecimento tácito em conhecimento explícito de quatro formas de conversão conforme a Figura 9.

- (a) Socialização – de tácito para tácito, compartilhar e criar conhecimento tácito a partir de experiência direta.
- (b) Externalização - de tácito para explícito, articular conhecimento tácito por meio do diálogo e a reflexão.
- (c) Combinação – de explícito para explícito, sistematizar e aplicar o conhecimento explícito e a informação.

- (d) Internalização – de explícito para tácito, aprender a adquirir novo conhecimento tácito na prática.

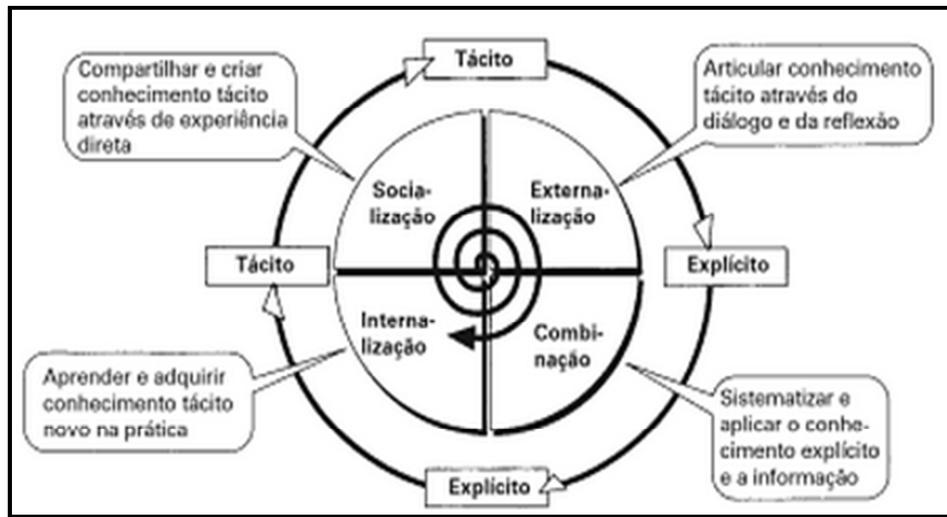


Figura 9: Processo SECI (Takeuchi, Nonaka, 2008)

3.3 Representação da informação

Segundo McGarry (1999), a informação deve receber um tratamento para ser compreensível para os seres humanos, pelo que deve ser representada de alguma forma para ter sentido. Assim, segundo a autora, a informação deve ser ordenada e estruturada por meio de alguma forma de veículo (sinais, signos e símbolos) com um atributo essencial para ser captada pelo receptor.

Existem vários tipos de representações de dados segundo seu conteúdo, como mapas conceituais, linhas de tempo, storyboards, figuras, gráficos, etc.

3.3.1 Técnicas de representação da informação

Existem vários tipos de técnicas para representações da informação como: formatos narrativos, cronologias, organizadores de dados, diagramas de processo (*cognitive*), diagramas de processo (tarefa ação) ou mapas conceituais (CRANDALL et al., 2006).

Os formatos narrativos registram detalhes revelando histórias por trás da história. Segundo Crandall et al. (2006) eles mantem uma cronologia e contexto, transmitindo a experiência vivida de uma pessoa e como um evento surgiu a partir da perspectiva dessa pessoa. A Figura 10 mostra o exemplo de um formato narrativo.

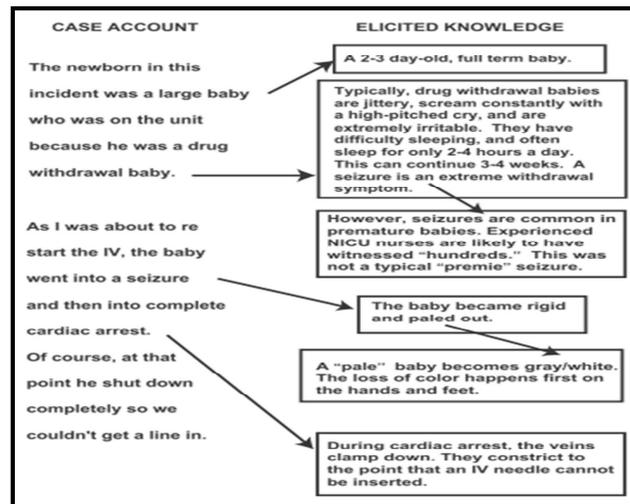


Figura 10: Exemplo de um formato narrativo (Crandall et al., 2006)

As cronologias descrevem seqüências de eventos permitindo representar, dentro de um determinado contexto, as mudanças e o impacto no tempo de aspectos cognitivos de desempenho, sendo usadas também na representação de várias perspectivas sobre um evento.

As cronologias permitem visualizar diversos pontos de vista refletindo a complexidade dos eventos e como o tempo pode afeta-los (CRANDALL et al., 2006). A Figura 11 mostra um exemplo de um formato em cronologia.

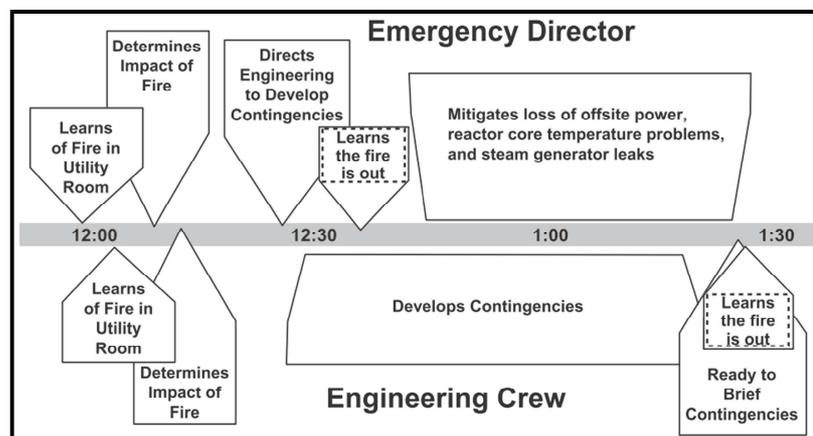


Figura 11: Exemplo de cronologia (Crandall et al., 2006)

Os organizadores de dados permitem fazer comparações, o que é útil nas sínteses e integração de dados, posto que é possível ter um único registro em uma única representação, ou combinar dados de vários registros em um formato comum (CRANDALL et al., 2006). A Figura 12 apresenta um exemplo de organizadores de dados.

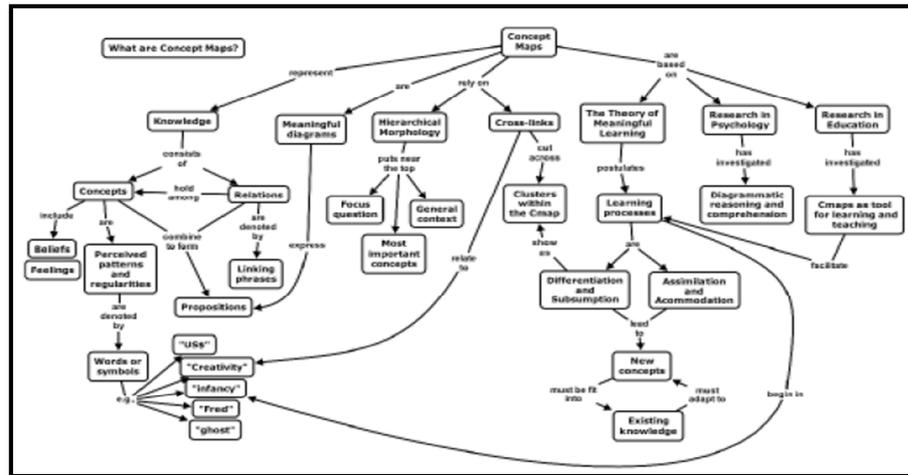


Figura 14: Exemplo de mapas conceituais (Crandall et al., 2006)

As técnicas de representação da informação tornam-se um recurso relevante na organização e visualização da informação de forma efetiva. Buscam criar estruturas de descrição que permitam a recuperação posterior da informação.

Capítulo 4 - Framework para apoiar a captura de incidentes para análise de emergências

O objetivo deste capítulo é apresentar um framework que envolve a combinação das metodologias apresentadas em capítulos anteriores, acrescentando as ideias de Comando e Controle que levem a um processo e estrutura para a captura de incidentes durante uma situação de resposta a emergência. Assim, enfatiza-se a proposta como alternativa complementar aos atuais métodos de captura ou identificação de incidentes.

4.1 Considerações iniciais

Em domínios complexos sujeitos a grandes transformações é vital o registro permanente de informações. Assim, são necessárias estratégias que permitam o armazenamento e recuperação posterior de tal informação.

Em estruturas de comando e controle na gestão de emergências e, em especial se combinadas a grandes eventos, podem ocorrer incidentes que precisam ser priorizados e atendidos de forma imediata. Por isso a captura e registro das informações sobre estes incidentes geralmente não é realizada em paralelo às atividades de resposta. Porém, existe o reconhecimento da importância e necessidade de um registro permanente que apoie as análises a posteriori, visando o aprendizado organizacional.

No estágio de coleta de dados para o entendimento do domínio, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e análise documental do CONUSO, Plano Tático Integrado de Segurança e *timeline* de ocorrências de eventos passados levantados em uma primeira pesquisa de campo. Além disso, foram aplicados instrumentos de coleta de dados como entrevistas semiestruturadas a especialistas em coordenação de gestão integrada.

Na busca de elementos a considerar na proposta, foram estudadas algumas necessidades de organizações que lidam com situações de emergência, por meio de entrevistas com especialistas.

Atualmente, as organizações de gestão de emergências apoiam-se diretamente na tecnologia para a captura da informação em tempo real através de sensores e ferramentas automáticas. Porém, tais tecnologias por si só, não fornecem toda informação necessária

sendo importante considerar a contribuição dos especialistas envolvidos na resposta a emergências.

Um aspecto importante mencionado nas entrevistas foi que o problema não é a falta de tecnologia, dado que existem ferramentas de registro de incidentes, geração de boletins de ocorrências, etc.. O problema é a limitada interação do ser humano com a tecnologia devido à falta de conhecimento sobre o que deve ser capturado e registrado por cada tipo de ferramenta e por que parte do pessoal, a fim de melhorar os resultados capturados no andamento da emergência e permitir seu uso a posteriori.

A proposta deste trabalho tem foco na captura de ocorrências e aspectos que possam ser relevantes para futuras análises por meio da observação e descrição de todo o desenvolvimento da emergência incluindo atividades, ações e conversações. Nesse sentido, torna-se fundamental o entendimento das atividades cognitivas através de processos de Análise de Tarefas Cognitivas.

Por outro lado, o uso da tecnologia é recomendado como suporte ao framework. Porém, esta pesquisa não busca o desenvolvimento de uma tecnologia de captura direta de incidentes, mas sim, uma tecnologia que complemente os mecanismos existentes e amplie a capacidade dos observadores. Nesse sentido, o framework deve também facilitar a interação do ser humano com determinado sistema computacional, motivo pelo qual, neste trabalho, é apresentada a adaptação de uma ferramenta computacional já existente.

4.2 Visão geral do Framework conceitual de captura de incidentes

A proposta tem um enfoque de captura de incidentes principalmente através da observação de campo, portanto, inicialmente é definida a necessidade de um grupo de observadores.

O estudo considera a abordagem da TIC, definida por Flanagan (1973) como um conjunto de procedimentos para a coleta de observações diretas do comportamento humano, delineando também procedimentos para a coleta de incidentes observados que apresentem significação especial e para o encontro de critérios sistematicamente definidos. Embora a TIC seja uma técnica que busca solicitar relatos dos sujeitos envolvidos em uma atividade e seu foco sejam os incidentes críticos, sua flexibilidade permite ampla aplicabilidade no registro de comportamentos específicos (PUPULIM, 2003).

Além disso, o framework considera técnicas tanto da CTA na identificação e descrição de estruturas cognitivas, quanto da Etnografia como metodologia na observação direta em uma investigação de campo. Deste modo, o framework desenvolvido divide-se em três partes; planejamento da observação, captura de ocorrências e revisão, a se desenvolver antes, durante e após a emergência, respectivamente.

Toda pesquisa científica baseada em etnografia requer uma preparação previa que permita estabelecer o que vai ser observado, o objetivo da observação e a forma de registro de dados. Nesse sentido, foram estabelecidos três tópicos considerados como relevantes no processo de planejamento, chamados nesta proposta como **especificações de observação** correspondentes ao entendimento do ambiente de trabalho, organização dos observadores e entendimento do plano operacional.

Na etapa de captura de ocorrência, procura-se apoiar o trabalho do observador através da orientação de aspectos a serem observados na busca de respostas a questões que geralmente são levantadas no *debriefing* de cada operação. Assim, são propostos **parâmetros de observação e variáveis a serem capturadas** pelos observadores.

Por fim, é recomendada uma reunião posterior conhecida como *debriefing* para a discussão e aprimoramento da informação registrada a fim de definir as ocorrências como incidentes e informação relevante a ser representada em uma sequência temporal lógica, conforme a Figura 15.



Figura 15: Processo geral do framework

4.3 Detalhamento das etapas do framework

4.3.1 Planejamento da observação - processo prévio à emergência

Segundo Flanagan (1973) o primeiro passo da TIC é a definição dos objetivos gerais, na qual é dada uma descrição funcional de uma atividade específica, detalhando o que é necessário fazer e não fazer para que a participação na atividade seja julgada como bem sucedida. Assim, nesta primeira etapa, é fornecida uma visão geral do trabalho a realizar e o planejamento da observação.

Conforme as etapas da etnografia nas descobertas de objetos em um determinado contexto, o framework inicia com a exploração, onde primeiro é definido o lugar de estudo e estabelecimento de contatos para a entrada em campo (LUDKE, ANDRÉ, 1986). Informações como instituição endereço e data da atividade são definidas nesta fase.

O objetivo geral do processo de observação é capturar incidentes através do registro de ocorrências, segundo parâmetros de observação e estruturas de registro pré-estabelecidas, a

fim de obter informação de apoio a futuras análises. Para isso, é empregado o termo incidente no seguinte contexto:

Um incidente, segundo Flanagan (1973, p.100) é “... qualquer atividade humana observável que seja completa em si mesma para permitir inferências e previsões a respeito da pessoa que executa o ato”. Segundo Rey (2008), os incidentes são o resultado de uma série de acontecimentos ou eventos onde algo deu errado. Já no contexto do framework, um incidente contempla tanto eventos adversos quanto pequenas alterações no plano.

Dadas tais considerações, foram definidas as especificações de observação por meio de três subatividades, conforme a Figura 16.

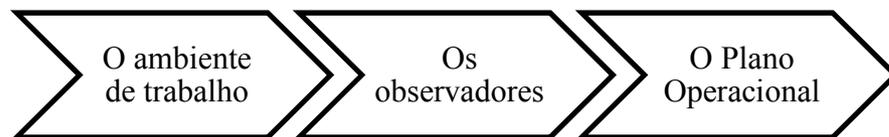


Figura 16: Especificações de observação

4.3.1.1 Entendendo o ambiente de trabalho

O ambiente de trabalho faz referência ao entendimento da estrutura organizacional, planos de ação definidos para a gestão e atendimento de emergências, significativo especialmente para observadores externos pouco experientes. O grupo de observadores necessita um conhecimento prévio a fim de entender os processos geralmente executados e papéis dos autores envolvidos, além de conhecer a linguagem usada pela equipe de operações.

Deste modo, a localização prévia das principais fontes de informação se torna fundamental na captura de informação, que podem variar segundo cada organização. Porém, nesta proposta, são distinguidos três grupos; a tecnologia, a documentação e o ser humano.

Os documentos que possam ser relevantes para o entendimento da organização na sua estrutura e forma de gestão pré-estabelecida como; o conceito de uso, planejamento estratégico de segurança, plano tático integrado de segurança, planos de emergência, entre outros, fornecem uma visão geral da instituição e a identificação das pessoas cujas funções e conversações podem ser relevantes para o objetivo a alcançar e que requerem ser observadas.

Por outro lado, a tecnologia proporciona o armazenamento e consulta a grandes volumes de informação, facilitando a comunicação e captura de dados em tempo real.

O monitoramento de ferramentas de registro constante de informação como bancos de dados, logs, câmeras, sensores, registros de áudio, vídeo, dispositivos móveis e rádios, realizado pelos operadores dos centros de comando e controle torna-se uma fonte de informação importante.

Deste modo, o grupo de observadores precisa identificar quais tecnologias serão usadas no evento a observar e o acesso a elas, devido a que, segundo as políticas da organização o acesso a determinado tipo de informação pode ser limitado ou restrito na sua totalidade. Portanto, ressalta-se a importância de localizar tais fontes de informação a fim de identificar os espaços físicos estratégicos para efetuar a observação, contemplando, de igual maneira, possíveis restrições no acesso a tais espaços.

No contexto de Centros de Comando e Controle, é fundamental identificar as agências envolvidas e seu papel no evento a ser observado, o trabalho realizado pelas equipes de planejamento, logística, operações e coordenadores especificados no conceito de uso; bem como o seguimento a reuniões no andamento da emergência e estrutura de relatórios diários definidos no conceito de uso da organização.

O Quadro 1 apresenta um resumo dos aspectos a considerar na busca do entendimento do ambiente de trabalho prévio à observação em campo.

ESPECIFICAÇÕES	DETALHE
ATORES	Pessoas e agências envolvidas na emergência.
DISPOSIÇÃO DE ATORES	Localização dos atores nos espaços físicos do prédio.
ATIVIDADES	Atividades de cada agência; coordenadores e equipes de

	planejamento, logística, operações e agentes de campo.
FONTES DE INFORMAÇÃO	Fontes de informação disponíveis e acessíveis.
RESTRICÇÕES	Restrições a determinada informação e espaços físicos.
LUGAR DE OBSERVAÇÃO	Definição de espaços físicos estratégicos para a observação.

Quadro 1: Especificações de observação – O ambiente de trabalho

4.3.1.2 Os observadores

No contexto da pesquisa, os observadores são atores externos ao processo de gestão da emergência. Seu papel é o monitoramento e captura de todas as atividades realizadas pelos operadores do respectivo centro de comando e controle, incluindo ocorrências, incidentes ou qualquer tipo de alteração do plano de emergência.

A experiência ou conhecimento prévio da atividade é um fator considerável no sucesso da observação pelo que é importante conhecer o perfil de cada observador. Conforme a TIC, a seleção dos observadores deve ser baseada na sua familiaridade com a atividade e deve ser dada especial atenção a seu treinamento, onde é estudado o propósito geral da atividade e as especificações e definições para julgamentos que sejam necessárias. Já no caso de observadores pouco ou nada familiarizados com a atividade, deve-se realizar uma prática supervisionada, onde as descrições e julgamentos possam ser imediatamente corrigidos.

Cada ação ou situação percebida pelo observador é considerada como relevante para o objetivo do trabalho, pelo qual requer ser registrada e compartilhada com o grupo de observadores. Assim, o framework foca-se no uso da tecnologia como promotor da

colaboração na equipe da observação, apoiando principalmente registro e compartilhamento da informação. No entanto, os registros em papel ou outros elementos podem ser uma alternativa complementar. Neste sentido, enfatiza-se a importância de testar previamente o material de apoio tanto no registro quanto no compartilhamento de informação entre os observadores.

Uma vez estudado o ambiente de trabalho e o material de apoio, a proposta recomenda definir o número de observadores a participar e localização física de cada um deles, segundo seu perfil e lugares estratégicos de observação antes identificados. Assim, o Quadro 2 apresenta um resumo dos aspectos a considerar em relação aos observadores.

ESPECIFICAÇÕES	DETALHE
NÚMERO DE OBSERVADORES	Número de participantes.
PERFIL DOS OBSERVADORES	Nome, experiência.
DISPOSIÇÃO DE OBSERVADORES	Localização física dos observadores nas diversas salas do prédio.
MATERIAL DE APOIO	Suporte computacional, diário de campo ou outros.

Quadro 2: Especificações de observação – Observadores

4.3.1.3 Entendendo o Plano Operacional

No andamento da emergência, é fundamental dar seguimento a cada evento, pelo que se considera importante ter conhecimento prévio sobre os eventos contemplados no plano de operações a fim de perceber mudanças de cenário. Porém, a grande quantidade de informação fornecida em tal documento pode dificultar a visibilidade de aspectos relevantes a serem considerados na observação.

Conforme o detalhado no capítulo 2, no que se refere a planos operacionais, a matriz de eventos é um elemento fundamental no entendimento do cenário que se espera observar,

dado que os observadores têm que estudar tal matriz previamente para que durante as operações de emergência esta possa ser um meio de apoio na captura de incidentes.

A matriz de eventos geralmente apresenta uma estrutura vertical por meio de uma tabela com conteúdo das atividades e horários pré-estabelecidos. Cada evento é descrito de maneira sucinta na matriz de eventos, entendendo-se como eventos as ocorrências previamente planejadas, conforme a Figura 17.

ORD.	DATA	HORA	EVENTO	ATIVIDADES DE SEGURANÇA PARA O DIA DO JOGO	ÁREA DE INTERESSE	ÓRGÃO
1	12 Jun	11:00		INSTALAR CONTROLE DE TRÂNSITO NO ENTORNO DO ESTÁDIO.	ESTÁDIO	ÓRGÃO DE TRÂNSITO
2	12 Jun	12:00		INSTALAR POLÍCIAMENTO OSTENSIVO NO PERÍMETRO DE SEG. PÚBLICA.	ESTÁDIO	PM
3	12 Jun	12:00		INSTALAR POLÍCIAMENTO OSTENSIVO NO PERÍMETRO EXTERNO.	ESTÁDIO	PM
4	12 Jun	12:00		ATIVAR CONTROLE DE TRÂNSITO NO ENTORNO DO ESTÁDIO.	ESTÁDIO	ÓRGÃO DE TRÂNSITO
5	12 Jun	12:00		ATIVAR POLÍCIAMENTO OSTENSIVO NO PERÍMETRO DE SEG. PÚBLICA.	ESTÁDIO	PM
6	12 Jun	12:00		ATIVAR POLÍCIAMENTO OSTENSIVO NO PERÍMETRO EXTERNO.	ESTÁDIO	PM
7	12 Jun	12:00		ESTRUTURA DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO E ESTRUTURAL NO ESTÁDIO.	ESTÁDIO	CBM
8	12 Jun	13:00		INSTALAR EFETIVO BOMBEIROS - BUSCA E SALVAMENTO, COMBATE A INCÊNDIO.	ESTÁDIO	CBM
9	12 Jun	13:00		INSTALAR EFETIVO SEGURANÇA PRIVADA NO INTERIOR DO ESTÁDIO.	ESTÁDIO	COL
10	12 Jun	13:00		INSTALAR EFETIVO DE CDC - SALAS DE PRONTA RESPOSTA PRÓXIMAS DOS ACESSOS AO CAMPO DE JOGO.	ESTÁDIO	PM
11	12 Jun	13:00		INSTALAR EFETIVO PARA PROCEDIMENTO SCRIINAIS / JUDICIAIS / DE ACOPLAMENTO.	ESTÁDIO	PC
12	12 Jun	13:00		RECONHECIMENTO DA ROTA PROTOCOLAR DO HOTEL DOS ÁRBITROS / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	PM/PRF/GM/TRÂNSITO
13	12 Jun	13:00		RECONHECIMENTO DA ROTA ALTERNATIVA DO HOTEL DOS ÁRBITROS / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	PM/PRF/GM/TRÂNSITO
14	12 Jun	13:00		RECONHECIMENTO DA ROTA EMERGENCIAL DO HOTEL DOS ÁRBITROS / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	PM/PRF/GM/TRÂNSITO/SAMU
15	12 Jun	13:00		CONTROLE DE TRÂNSITO NA ROTA PROTOCOLAR DO HOTEL DOS ÁRBITROS / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	ÓRGÃO DE TRÂNSITO
16	12 Jun	14:00		RECONHECIMENTO DA ROTA PROTOCOLAR DO HOTEL DA PMA BRASIL / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	PM/PRF/GM/TRÂNSITO
17	12 Jun	14:00		RECONHECIMENTO DA ROTA PROTOCOLAR DO HOTEL DA PMA CRIÓÇA / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	PM/PRF/GM/TRÂNSITO
18	12 Jun	14:00		CONTROLE DE TRÂNSITO NA ROTA PROTOCOLAR DO HOTEL DA PMA BRASIL / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	ÓRGÃO DE TRÂNSITO
19	12 Jun	14:00		CONTROLE DE TRÂNSITO NA ROTA PROTOCOLAR DO HOTEL DA PMA CRIÓÇA / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	ÓRGÃO DE TRÂNSITO
20	12 Jun	14:00		ESTRUTURA, INCL. PREÇOS DOS EDIFÍCIOS E PRESSURIZADA.	Á CRENSIL	CBM
21	12 Jun	14:30	JOGO	RECONHECIMENTO DA ROTA PROTOCOLAR DO HOTEL DA PRESIDÊNCIA / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	COA/PM/GM/TRÂNSITO
22	12 Jun	14:30		RECONHECIMENTO DA ROTA ALTERNATIVA DO HOTEL DA PRESIDÊNCIA / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	COA/PM/GM/TRÂNSITO
23	12 Jun	14:30		RECONHECIMENTO DA ROTA EMERGENCIAL DO HOTEL DA PRESIDÊNCIA / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	COA/PM/GM/TRÂNSITO/SAMU
24	12 Jun	14:30		CONTROLE DE TRÂNSITO NA ROTA PROTOCOLAR DO HOTEL DA PRESIDÊNCIA / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	ÓRGÃO DE TRÂNSITO
25	12 Jun	14:30		RECONHECIMENTO DA ROTA PROTOCOLAR DO HOTEL DA PRESIDÊNCIA / ESTÁDIO.	HOTEL ESTÁDIO	PM
26	12 Jun	14:45		BUSCA DOS ÁRBITROS NO ESTÁDIO.	ESTÁDIO	PM/PRF

Figura 17: Exemplo matriz de eventos (CICC, 2014)

4.3.2 Captura de incidentes - Processo durante a emergência

Nesta fase central do framework, busca-se obter registros das ocorrências observadas. Conforme a TIC a atividade para obter registros de incidentes observados é definida na etapa de “planos e especificações” (FLANAGAN, 1973).

Assim, procura-se auxiliar e orientar aos observadores na captura de ocorrências e informações relevantes. Esta segunda etapa do framework proposto visa orientar sobre “o que observar” e “o como observar”, termos aplicados no método colaborativo de observação proposto por Machado et al. (2006), onde “o que observar” faz referência às variáveis do ambiente de trabalho que devem ser capturadas em campo e “o como observar” aponta as formas possíveis de coletar e registrar as observações.

Nesta etapa são trabalhados dois aspectos principais denominados como parâmetros de observação e variáveis a serem capturadas correspondentes ao registro de ocorrências.

Conforme a TIC, no andamento da observação, é decidido se o comportamento observado é ou não relevante em relação ao propósito geral da atividade, sendo também a segunda etapa da Etnografia nas descobertas relacionada com a escolha dos dados relevantes para entender e interpretar o fenômeno estudado.

Neste contexto, Flanagan (1973) coloca a importância da objetividade cujo detalhe depende da experiência dos observadores, onde, no caso de observadores externos, recomenda-se especificar na medida do possível, as atividades que poderiam exercer efeito sobre o objetivo geral. Assim, a percepção e interpretação dos fatos jogam um papel fundamental.

Nesse sentido, é importante ter um conhecimento prévio de como os operadores detectam um problema; se as interfaces detectam as informações corretas ou de tomada de decisão e em que condições estes seguem procedimentos formais (Machado et al. 2006).

No contexto de organizações de Comando e Controle, no planejamento de eventos estruturados recomenda-se previamente identificar a área de interesse; ocorrência de interesse e hipóteses de ocorrência.

Enfatiza-se a inclusão do plano operacional como um mecanismo de apoio à percepção, dado que permite fazer uma revisão sistemática dos fatos que normalmente têm que ocorrer, a fim de discriminar componentes e estabelecer relações que ajudem a interpretar a realidade estudada, além de ser utilizado como meio de consulta através da pesquisa de eventos, palavras, processos ou características que levem a intuir que os fatos observados correspondem a incidentes, ao não estarem presentes nos planos operacionais.

Conforme a Etnografia, procura-se encontrar os princípios subjacentes ao fenômeno situando as descobertas num contexto mais amplo.

4.3.2.1 Parâmetros de observação

Segundo Crandall et al. (2006), a dificuldade na observação de campo está em definir o que observar e como registrar as observações, o que leva à necessidade de algum tipo de categorização ou rotulagem das atividades de trabalho, além do uso de determinadas formas de coleta de dados nas atividades de observação como uma matriz com colunas para tempo, ator e atividades.

Conforme a TIC, é necessário uma limitação da situação a ser observada, especificação que inclui o lugar, as pessoas, as condições e atividades. Porém, Flanagan (1973) também coloca a probabilidade de que em situações complexas, como no contexto

estudado, seja essencial que as especificações estejam relacionadas à situação completa e específica e que exemplos práticos sejam fornecidos como apoio à decisão do observador.

A TIC especifica comportamentos a serem observados como: o tipo geral de atividade, comportamentos específicos, critérios de relevância para o propósito geral e pontos críticos. Por outro lado, Machado et al. (2006) colocam que devem ser observados os processos cognitivos, tomada de decisão, colaboração e comunicação.

No contexto das organizações de Comando e Controle, recomenda-se especificamente observar as ações dos representantes de cada agência, dado que, conforme o CONUSO detalhado no capítulo 2, nos grupos de planejamento, logística e operações existe um responsável por coletar a informação e transmitir ao coordenador adjunto ou geral, quem por sua vez faz a leitura do problema caso exista, a fim de desenvolver o comando integrado compartilhando horizontalmente as informações.

Nesse sentido, é importante dar especial atenção ao trabalho e discussões neste grupo de pessoas que podem fornecer informação relevante ao grupo de observadores, mesmo sem ser entrevistados.

Conforme o CONUSO existe pessoal e atividades específicas consideradas como relevantes na gestão da informação no centro de operações. O pessoal responsável pela solicitação e envio da informação, o pessoal encarregado de difundir a informação após as reuniões, o agente de campo, pessoal encarregado de realizar os relatórios de boletins de ocorrências, solicitações e difusões de informações críticas, discussões realizadas nas reuniões de emergência e consulta e difusão de indicadores de emergência gerados por ferramentas informáticas ou dispositivos eletrônicos.

Assim, os aspectos antes mencionados são adaptados e recomendados como parâmetros de observação cujo detalhe faz referência às pessoas e ações específicas a serem observadas no andamento da emergência, conforme o Quadro 3.

PARÂMETROS DE OBSERVAÇÃO	“O QUE OBSERVAR?”
FONTES DE INFORMAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Observar o Plano Operacional como apoio na consciência situacional sobre o atual cenário e suas alterações. • Observar o conjunto de câmeras de interesse. • Observar ferramentas de registro de incidentes como bancos de dados. • Observar indicadores de emergência gerados por dispositivos eletrônicos. • Revisão permanente de notícias veiculadas pela mídia.
COMUNICAÇÃO	<p>Seguimento ao pessoal encarregado da comunicação da informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordenadores, responsáveis do planejamento, logística e operações respectivamente. • Pessoal responsável pela solicitação e envio de informações, neste sentido, a figura de observador de campo desempenha um papel importante. • Pessoal encarregado de difundir a informação após as reuniões. • Pessoal encarregado da solicitação e difusão de informações críticas. • Relatos de boletins de ocorrências. • Conversas informais e troca de informações em geral.
TOMADA DE DECISÃO	<p>Seguimento às decisões tomadas e executadas, bem como aos resultados obtidos.</p>

ATIVIDADES	<p>Seguimento às ações tomadas através de:</p> <p>Reuniões de emergências.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura de problemas. • Reuniões na sala de crises. • Atividades em geral realizadas pelo pessoal do centro de operações. <p>Atenção e seguimento a ações relevantes.</p>
INTERAÇÃO HUMANO-MAQUINA	<p>Observar ações sobre dispositivos e artefatos de trabalho.</p>
ASPECTOS OBSERVÁVEIS	<p>Observar os deslocamentos, gestos, posturas da equipe de operações que possam apoiar no entendimento das ocorrências.</p>

Quadro 3: Parâmetros de observação

4.3.2.2 Registro de ocorrências - Variáveis a serem capturadas

O registro busca criar um banco de conhecimento ou histórico das ocorrências disponível e compartilhado à medida que acontecem. Nesta etapa busca-se registrar a informação mais relevante conforme os parâmetros de observação acima detalhados.

É importante destacar, ainda, que o registro deve considerar aspectos como: (a) a necessidade de informação detalhada; (b) histórico dos fatos; (c) padronização de visualização de informação; (d) compartilhamento constante de informação; e (d) colaboração entre observadores, além de responder adequadamente o quem, como, quando e onde.

Por outro lado, são adaptadas técnicas de elicitación de conhecimento como questionários ou formulários preestabelecidos a serem preenchidos pelos observadores, bem como deixar um espaço à narração livre, a fim de registrar relatórios mais detalhados. Deste modo, a proposta procura o armazenamento e organização da informação através de duas seções: contexto e descrição.

A primeira seção chamada de contexto busca o registro de atributos básicos de entendimento do contexto do incidente, questões de **quem, quando e onde**, devem ser respondida nesta seção.

A segunda seção de descrição busca capturar *o que e como* através do detalhe das ações, atributos desejáveis descritos em forma narrativa conforme os parâmetros de observação, além de eventos associados também descritos nesta seção.

Por outro lado, um atributo adicional coloca o registro em um estado como aberto ou fechado a fim de que o grupo de observadores contribua com tal registro durante e depois da emergência sempre que ele estiver em estado aberto.

O Quadro 4, apresenta um maior detalhe sobre as variáveis a serem capturadas por cada observador.

SEÇÕES	DETALHE
SEÇÃO 1: CONTEXTO	<ul style="list-style-type: none"> • Etiqueta de identificação da ocorrência. • Local, data, hora. • Atores envolvidos: agências e pessoas.
SEÇÃO 2: DESCRIÇÃO DO INCIDENTE EM FORMA NARRATIVA	<p>A narração deve relatar a ocorrência, alterações de serviço relevantes, informações de dados importantes e eventos associados.</p> <p>O detalhe das interações observadas como a atuação dos atores envolvidos, especificamente decisões e ações tomadas.</p> <p>Recursos empregados registrados de forma implícita nas ocorrências.</p>
ESTADO	<p>Aberto: registro em andamento.</p> <p>Fechado: registro de incidente finalizado.</p>

Quadro 4: Formulário geral de registro de ocorrências – “O como observar”

4.3.3 Etapa de revisão

Nesta etapa final do *framework*, é realizado o *debriefing* da observação, o qual é basicamente uma reunião apenas da equipe de observação, após a captura das ocorrências que busca o aprimoramento dos registros a serem discutidos e complementados, podendo ser mais de uma. *Debriefing* no qual, vídeos ou imagens capturadas pelos observadores ou operadores do centro podem complementar cada registro a fim de definir e marcar uma ocorrência ou grupo de ocorrências como incidentes, bem como a definição e marcação de informações relevantes e intervalos de tempo que precisem de uma análise mais aprofundada, a fim de apoiar futuras análises.

4.4 Fluxo de atividades do framework

Nesta pesquisa, o framework conceitual apresenta um procedimento a seguir na captura de incidentes, conforme o fluxo de atividades apresentado na Figura 18, que ilustra uma visão geral do processo, que pode variar em alguns aspectos segundo a experiência e percepção do observador.

No fluxo de atividades, os observadores são os principais atores: eles primeiro devem realizar uma reunião prévia à observação, onde é planejada a atividade e registradas as especificações de observação em uma ferramenta colaborativa de acesso a todos os observadores. A ferramenta também tem registrados os parâmetros de observação a serem estudados em tal reunião e consultados no andamento da emergência.

Já no andamento da emergência, cada observador é posicionado em espaços físicos diferentes e distantes, pelo qual seu principal meio de comunicação será a ferramenta colaborativa. Considerando ou apoiados nos parâmetros de observação, os observadores obtêm informação a ser registrada, a qual deve ser disponibilizada de forma imediata aos outros observadores.

Após a captura de ocorrências, novamente é proposta a realização de uma reunião da equipe de observação com o objetivo de criar um processo de realimentação e aprimoramento do material bruto obtido, a fim de destacar determinadas ocorrências ou grupo de ocorrências como incidentes.

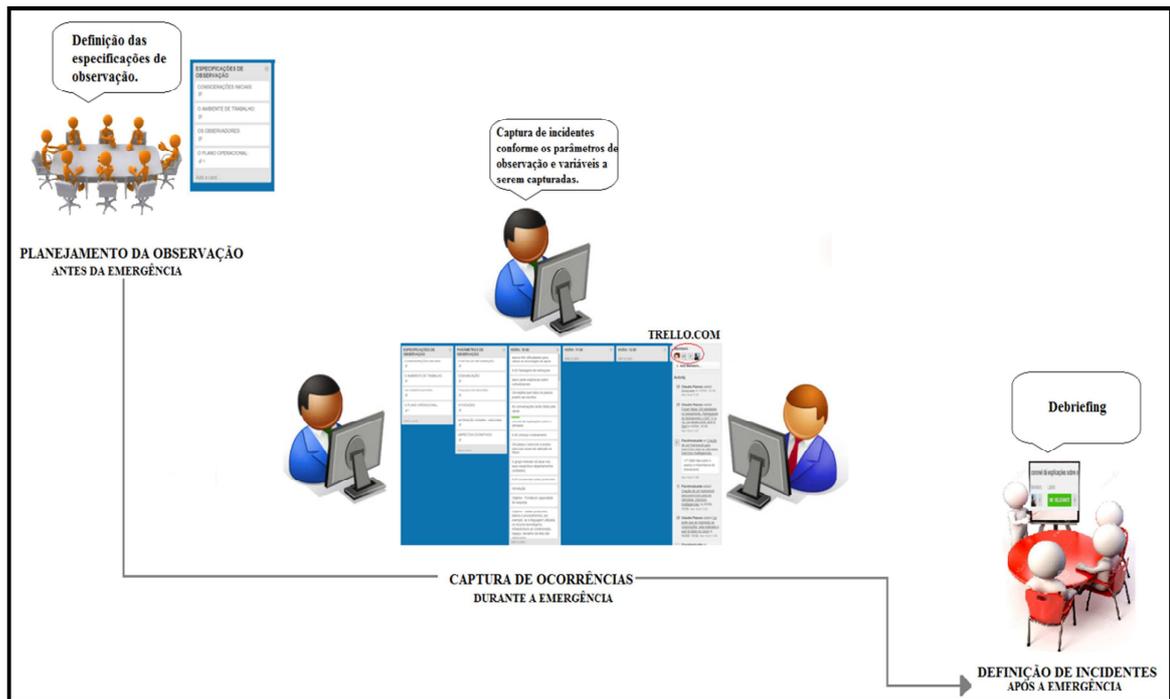


Figura 18: Fluxo de atividades do framework

4.5 Representação da informação no framework

Segundo Freitas (2001), as técnicas de visualização da informação procuram representar graficamente dados de um determinado domínio de aplicação de modo que a representação visual gerada explore a capacidade de percepção do homem e este, a partir das relações espaciais exibidas, interprete e compreenda as informações apresentadas e, finalmente, deduza novos conhecimentos.

Nesta proposta, busca-se estruturar a informação de forma a ser compreensível para pessoas externas ao grupo de observação. A finalidade é a representação adequada da informação para auxiliar a fase seguinte de análise não contemplada nesta pesquisa, embora fundamental para a identificação de incidentes não previstos nos planos de emergência. Assim, recomenda-se a representação dos incidentes capturados por meio de uma sequência temporal lógica.

Nesse sentido, para esta proposta, foi estudada a técnica do *Visual Story Mapping* criada por Jeff Patton (2009). É uma técnica colaborativa orientada ao desenvolvimento de software que ajuda a entender o que as pessoas estão construindo, dado que permite gerar uma representação visual do sistema completo, facilitando a organização da informação em duas

dimensões, uma para o tempo e outra para as funcionalidades, conforme a Figura 19 (WINNIPEG, 2014).

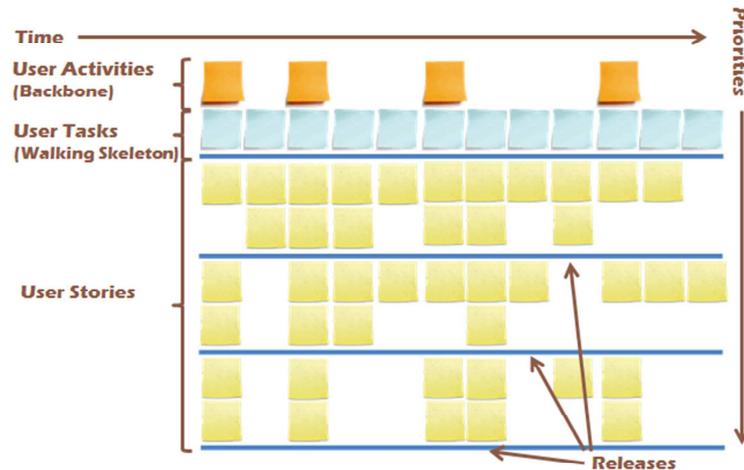


Figura 19: Visual Story Mapping (WINNIPEG, 2014)

Embora o *Visual Story Mapping* seja uma técnica orientada à organização de tarefas em projetos de desenvolvimento ágil, no contexto da proposta, procura-se o uso da estrutura física da técnica na descrição dos incidentes observados representados através do tempo por meio de cartões, onde cada um deles contém a descrição de uma ocorrência em uma determinada hora do dia, conforme as seções de registro definidas acima.

Deste modo, procura-se externalizar as percepções dos membros da equipe de observação, dado que o uso de cartões fornece aos observadores uma forma estruturada de registro inseridos em uma sequência de eventos e a representação visual da informação de forma amigável.

Por meio da adaptação do *Visual Story Mapping* ao contexto de estudo, o observador pode participar da atividade como criador e editor de um cartão de ocorrência, ou fazendo comentários em outros cartões correspondentes às ocorrências registradas por outros observadores da equipe.

Para isso, é importante a identificação de cada observador dentro da atividade, bem como a identificação de cada cartão como um elemento aberto ou fechado a fim de apoiar a percepção da equipe sobre o registro que requer ser complementado.

Por outro lado, a técnica do *Visual Story Mapping* foi criada para desenvolver-se em um mesmo espaço físico sem apoio direto da tecnologia, uma vez que a criação da estrutura e os cartões, bem como a interação da equipe, são realizados de forma manual apoiada pelo uso de papel.

Porém, na proposta de trabalho, a posição dos observadores pode ser dispersa e o armazenamento permanente da informação é imprescindível. Por conseguinte, a necessidade de um suporte computacional colaborativo é evidente.

Nesse sentido, a ferramenta deve permitir a adaptação de um *template* de registro que facilite a representação da informação conforme o *Visual Story Mapping*. Assim, um *template* de registro é proposto a fim de facilitar a representação da informação em intervalos de tempo mantendo a manipulação de cartões conforme o Quadro 5.

13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
Evento a:13:20	Evento d:14:10	Evento f:15:20	Evento h:16:35	
Evento b:13:35	Evento e:14:30	Evento g:15:40		
Evento c:13:50				

Quadro 5: Template de registro

Cada cartão corresponde à descrição de uma ocorrência, pelo qual o seu conteúdo deve ter informação conforme as seções de registro propostas nas variáveis a serem capturadas, equivalente ao Quadro 6.

CONTEXTO: quem?;Quando?; Donde?

DESCRIÇÃO: o que?;Como?

ESTADO: aberto / fechado.

Quadro 6: Descrição da ocorrência

4.6 Colaboração no framework

Segundo Grosz (1996), na colaboração os membros de um grupo atuam em conjunto visando o sucesso do projeto. Kaye (1991, apud Barros, 1994) observa que colaborar significa

trabalhar juntos, o que implica no conceito de objetivos compartilhados e uma intenção explícita de somar algo, criar alguma coisa nova através da colaboração.

De acordo com Collis (1993), a colaboração cria um significado compartilhado sobre um processo, um produto ou um evento. Segundo o autor, ao trabalharem em grupo, os sujeitos podem produzir melhores resultados do que se atuassem individualmente.

Conforme Ellis et al. (1991), no seu modelo de colaboração 3C, para colaborar os membros de um grupo comunicam-se, coordenam-se e cooperam. Na comunicação, o grupo compartilha informações e pontos de vista procurando alinhar e refinar as ideias (FUKS et al., 2005). A coordenação organiza o grupo para evitar que esforços de comunicação sejam perdidos e para que as tarefas sejam realizadas na ordem e tempo correto (RAPOSO, FUKS, 2002). Por fim, a cooperação é a produção conjunta dos membros do grupo em um espaço compartilhado (FUKS et al., 2005).

Assim, surge a necessidade de uma escrita colaborativa, entendida como um processo de construção de sentidos, centrado na inter-relação entre os participantes na construção conjunta de um determinado objeto (PINHEIRO, 2013).

Nesse sentido, a colaboração contempla componentes relevantes como a percepção e memória de grupo. A primeira entendida como a disponibilização de informação sobre responsabilidades de cada participante, já a memória de grupo faz referência ao armazenamento de qualquer informação produzida pelo grupo (ALVES, 2010).

Com base nisso, no contexto estudado, a captura de incidentes requer experiência e julgamento pelo qual tende a ser mais subjetivo que objetivo. Por isso, busca-se obter resultados mais uteis através da colaboração entre os observadores. Assim, cada ocorrência registrada é submetida à revisão dos outros observadores, a fim de que cada relato seja complementado pelos julgamentos do grupo de observação.

Os observadores precisam interatuar considerando certos critérios enquanto os incidentes estiveram sendo registrados: (a) o comportamento real está sendo relatado; (b) ele foi observado pelo relator; (c) todos os fatores da situação dada eram relevantes; (d) o observador fez julgamento definitivo sobre a característica crítica do comportamento; (e) o observador tornou isto claro, simplesmente porque acredita ser crítico o comportamento (FLANAGAN, 1973).

Além disso, é importante a disponibilização permanente da informação a fim de fornecer aos colegas informação contextual no andamento da observação. A finalidade neste aspecto é a obtenção de vários pontos de vista sobre o que é observado, bem como a possibilidade de fazer comentários ou interpretações sobre a mesma informação do incidente (MACHADO, 2008).

Dada a complexidade no entendimento de um evento e captura de fatos relevantes, é clara a necessidade da colaboração entre os observadores, dispersos fisicamente, onde se torna indispensável compartilhar a informação e interatuar na hora. Deste modo, uma ferramenta de apoio ao trabalho e colaboração no grupo de observadores pode fornecer uma maior eficiência na tarefa a executar.

Capítulo 5 - O suporte computacional

A tecnologia, como suporte ao trabalho do ser humano, pode fornecer um ambiente colaborativo que permita a melhoria dos processos e a ampliação das capacidades humanas para lidar com grande quantidade de informação.

A elaboração e implementação de uma nova ferramenta computacional conforme necessidades específicas dos processos e adequada a determinados usuários, pode levar aos resultados desejados. No entanto, optou-se, nesta dissertação pela adaptação de uma ferramenta computacional já existente e de acesso livre.

Contudo, tal adaptação não tenta substituir os componentes tecnológicos já empregados para fins similares, ou oferecer uma solução completa para o problema abordado. Ao contrário, busca-se dar uma visão da adaptação do framework usando ferramentas colaborativas disponíveis.

5.1 Requisitos fundamentais da ferramenta de apoio ao framework

O objetivo do uso de uma ferramenta colaborativa no framework é dar suporte à disponibilização e transmissão de incidentes registrados e promover a comunicação e trabalho colaborativo, devido à distribuição dos observadores em pontos físicos estratégicos de observação.

Hoje, existem diversas ferramentas colaborativas de apoio ao trabalho em grupo e representação da informação por meio de linhas de tempo, conforme o Quadro 7. Porém, para serem úteis ao framework proposto, é necessário considerar aspectos como a possibilidade de um ambiente virtual e colaborativo que permita o compartilhamento de informação na hora, além da identificação da atividade (informação sobre o nome da instituição, data e endereço; perfil dos observadores, nome e função exercida) e a adaptação das seções de registro e representação conforme o framework, a fim de registrar a informação de forma organizada.

Outro aspecto relevante é a comunicação entre os observadores, pelo qual se procura que o suporte computacional forneça meios de comunicação através de e-mails, mensagens, fóruns de discussão, chat ou quadros de aviso, apoiando a elaboração coletiva de artefatos.

Para isso, considera-se relevante a percepção proporcionada pela ferramenta, que necessita informar quais pessoas estão conectados, atuais registros de cada usuário, notificações de cada artefato trabalhado, alterações ou ações realizadas no artefato e data e hora da contribuição.

Considerando tais aspectos, é possível o acompanhamento da criação e evolução do artefato pelo grupo, sendo fundamental o retorno dos outros sobre o trabalho individual (FUKS, ASSIS, 2001).

O Quadro 7 apresenta uma comparação de ferramentas colaborativas conforme os requisitos necessários para o uso do framework.

Ferramenta	Colaboração	Compartilhamento imediato	Representação da informação conforme o framework	Comunicação	Percepção
XTimeline ³	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Dipity ⁴	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
Google Drive ⁵	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
Trello ⁶	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Telety ⁷	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO

Quadro 7: Comparação ferramentas colaborativas.

³ <http://www.xtimeline.com/>

⁴ <http://www.dipity.com/>

⁵ <http://www.google.com.br/mobile/drive/>

⁶ <https://trello.com/>

⁷ <https://www.telety.pe/login>

5.2 Adaptação do suporte computacional

Com base nos requisitos do suporte computacional acima exposto, para materializar esta proposta, uma ferramenta colaborativa já existente foi utilizada e, na tentativa de apoiar no entendimento da adaptação do suporte computacional, um exemplo de aplicação centrado em um cenário fictício foi empregado.

5.2.1 Cenário de estudo – Emergências em grandes eventos

O dia 12 de junho é a inauguração da Copa do Mundo com o jogo Brasil X Croácia. O centro encarregado da segurança do evento tem pronto seu plano operacional com as atividades de segurança a executar, além das definições do CONUSO (Conceito de Uso), onde foi definido que cada agência é representada por quatro elementos: um coordenador da agência responsável por responder e atuar pela agência; um representante de planejamento com conhecimento de todas as atividades previstas para serem executadas pela agência; um representante de logística responsável por mobilizar os recursos necessários para o evento e um representante de operações responsável por ficar monitorando os parâmetros para verificar que o que foi planejado estava sendo executado.

Com essa estrutura, na ocorrência de alguma exceção, o coordenador da agência tem que levar o fato ao conhecimento do coordenador adjunto para que junto com o coordenador geral e os coordenadores das outras agências seja definido o que deveria ser feito.

Segundo o incidente, são requeridas as agências que têm o perfil para responder, pelo qual, cada agência deve registrar suas ocorrências no banco de dados disponibilizado pelo centro. O Planejamento da mobilidade está em função das estações Maracanã, São Francisco Xavier e São Cristóvão.

O jogo tem hora prevista para as 16:00, porém atividades de segurança são efetuadas a partir das 11:00 horas.

Por outro lado, manifestações na cidade do evento têm sido efetuadas nos últimos dias, pelo qual, a equipe de planejamento considera possíveis incidentes como: confronto entre torcedores violentos, atuação de organização terrorista no estádio e entorno; incêndio e colapso de estruturas; manifestações com bloqueios de vias; acidentes de trânsito nas rotas protocolares e acidentes de trânsito nas rotas emergenciais.

5.2.2 A ferramenta computacional – Trello

Em primeira instância, é necessário o apoio colaborativo para a criação do documento de planejamento da observação, cujo objetivo é a revisão das especificações de observação, uma vez que estas têm que estar visíveis para a equipe da observação no andamento da emergência como apoio na sua percepção.

Assim, sugere-se o uso da ferramenta *Trello* proposta como alternativa de suporte computacional no registro das especificações e parâmetros de observação e principalmente na captura de ocorrências. Posto que, a diferença das outras ferramentas estudadas permite a adaptação do template de registro de informação proposto e o compartilhamento imediato da informação.

O *Trello* é um software on-line colaborativo e gratuito orientado para a gestão de projetos, gestão de tarefas, programação, rastreamento de problemas e sistema de gestão de documentos de forma colaborativa. Entre as suas características estão: a possibilidade de trabalho em equipe, a atualização de informação em tempo real e o uso de cartões de fácil manipulação.

A ferramenta permite conhecer o que está sendo realizado por cada membro da equipe, posto que, cada observador pode ver em que está trabalhando cada integrante através de seu sistema de notificações. Ela permite a integração com *Google Drive* e *Dropbox*.

A estrutura do *Trello* é considerada como adaptável a qualquer tipo de atividade. A criação de contas de usuários permite o detalhe do perfil de cada usuário com uma imagem ou foto de identificação. Um grupo de usuários é assignado a um painel (*Board*) a fim de estabelecer espaços de trabalho e, dentro de cada painel, a informação é organizada em tabuleiros que contem listas compostas por cartões.

Conforme a Figura 20, o *Trello* apresenta uma janela com três seções que podem ser minimizadas; a primeira mostra os painéis, a segunda as listas com os cartões e a terceira os membros da equipe e as notificações das ações realizadas por cada usuário.



Figura 20: Janela principal do Trello

O *Trello* é uma ferramenta que requer um registro prévio, sendo que os usuários registrados podem enviar e receber convites a unir-se a um determinado painel. No contexto do framework, é necessária a criação de um painel dentro de uma organização. O painel deve conter as listas e cartões semelhantes ao *template* proposto na representação da informação (capítulo 4).

O primeiro a fazer é o registro no *Trello* ou *login* direto através de uma conta de Google, conforme a Figura 21.

Figura 21: Registro no Trello

O segundo passo, é a criação de uma organização, onde é descrito o que vai ser observado e o lugar de observação. Dentro da organização é criado um painel (Board), que no contexto de estudo tem o template, conforme a Figura 22, onde foi criado o painel de exemplo denominado como JOGO: BRASIL X CROÁCIA.

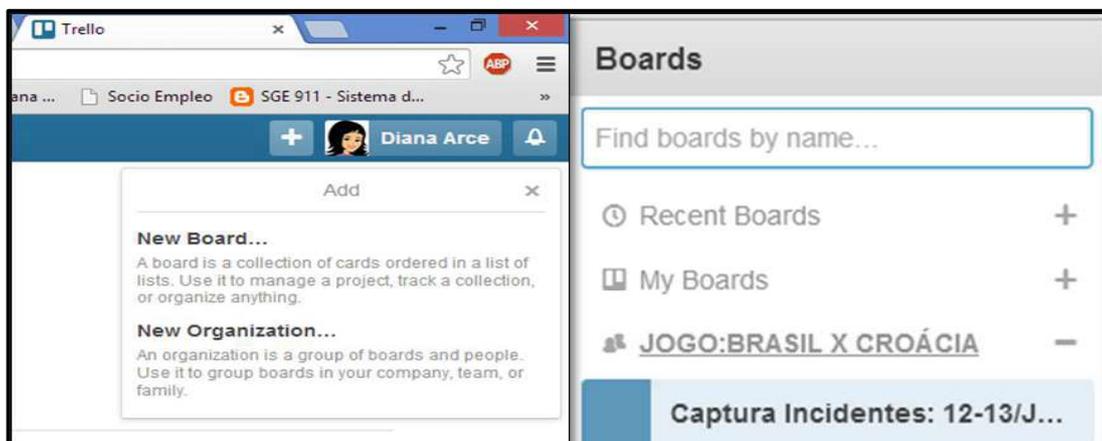


Figura 22: Criação de organizações no Trello

Na adaptação do *template* proposto, o painel contém um tabuleiro com vinte e quatro listas, posto que cada uma delas representa uma hora do dia em um intervalo de tempo de vinte e quatro horas, conforme a Figura 23.

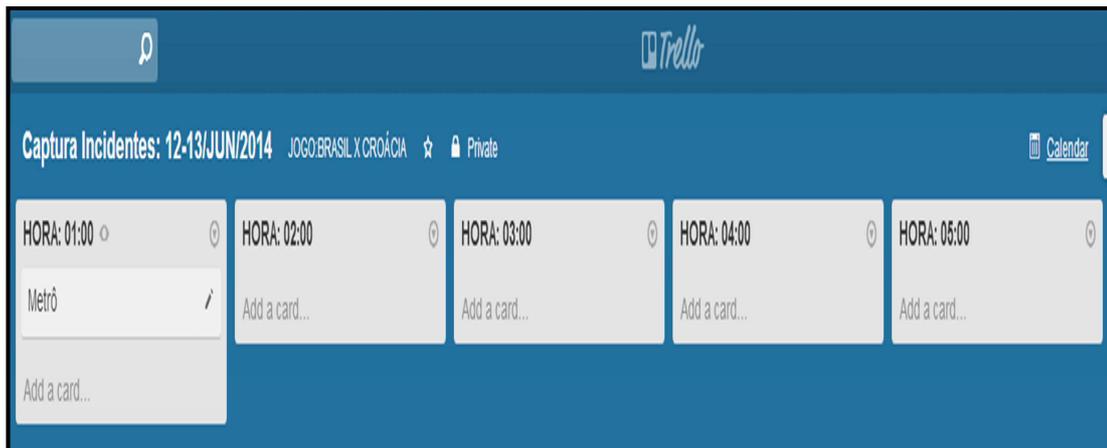


Figura 23: Painel do Trello

Já no andamento da emergência, as ocorrências são registradas por meio de cartões inseridos nas listas segundo a hora correspondente. Para criar um cartão, basta adicioná-lo dentro de uma lista e etiqueta-lo. Uma vez adicionado o cartão, o *Trello* permite a edição do mesmo, onde será realizada a descrição ampla da ocorrência no espaço de descrição fornecido pela ferramenta, além de especificar a hora exata de ocorrência. Recomenda-se a criação de um *template* de um cartão, a fim de ser replicado sempre que for necessário o registro de uma nova ocorrência.

Conforme o cenário de estudo, o jogo Brasil X Croácia teve início às 16:00. No entanto, a captura de ocorrências é assumida como realizada a partir das 15:00. A Figura 24 detalha uma ocorrência às 15:00 na estação do metrô São Cristóvão: “Pessoal de segurança do metrô informa aos operadores de Agetransp presentes no CICC que o pessoal do protesto está tentando invadir a estação do metrô”. A partir daí, cartões para cada hora foram adicionados até às 19:00. Deste modo, cada observador adiciona um cartão em uma determinada hora, onde coloca o detalhe do que está sendo observado no espaço de “*description*”.

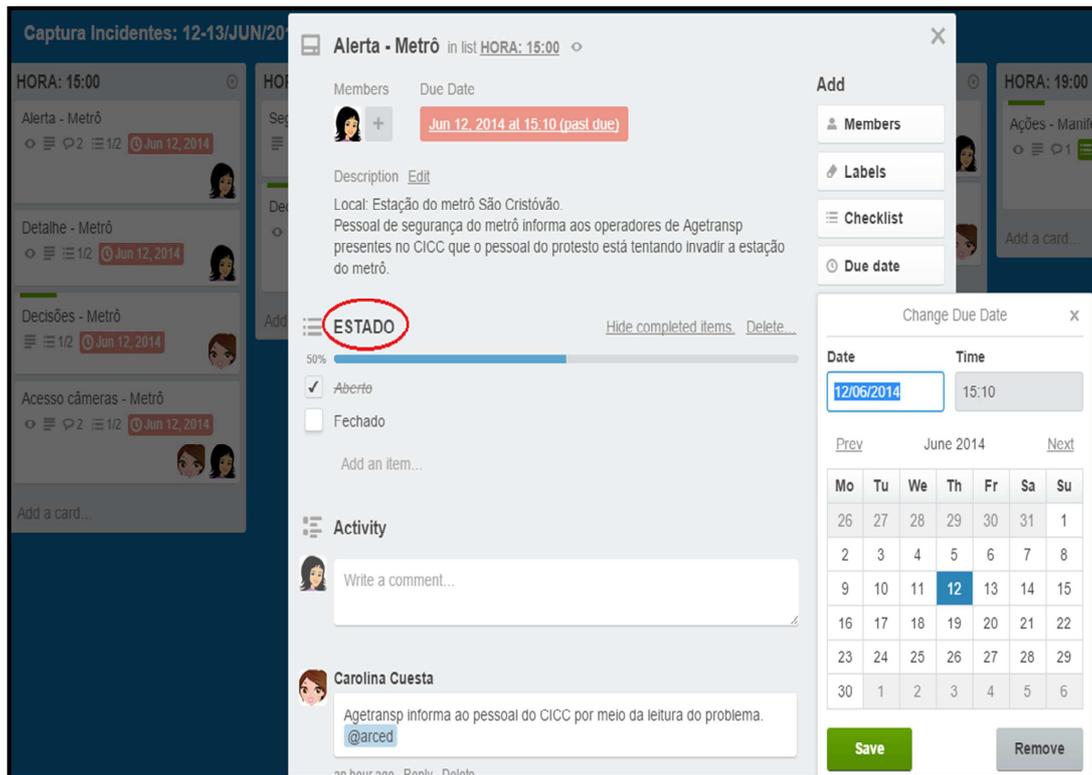


Figura 24: Cartão do Trello

Conforme a Figura 24, a seção “estado” definida nas variáveis a serem capturadas no framework (capítulo 4), é indicada por uma lista de verificação (*checklist*) criada para a atividade. Estado indica que o registro ainda precisa ser completado ou pode ser complementado por outro observador.

5.2.2.1 Colaboração no Trello

O *Trello* possibilita a colaboração com outros observadores através de convites aos membros da equipe. Na opção “*add members*”, por meio do e-mail, é enviado um convite aos outros observadores para se juntar à organização e painéis de trabalho, conforme a Figura 25.

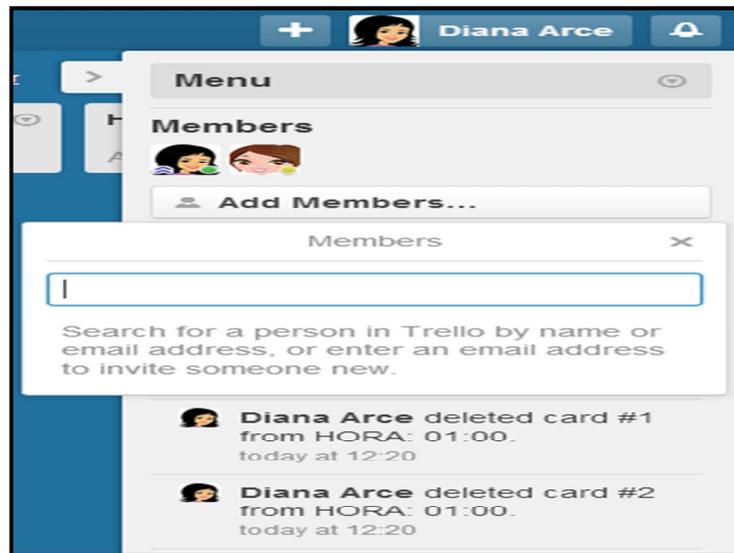


Figura 25: Convite de usuário no Trello

Além disso, em cada um dos cartões pode-se adicionar as pessoas que participam na descrição de um determinado registro por meio da opção “members”, conforme a Figura 26.



Figura 26: Usuários – cartão no Trello

Entre as opções relevantes da aplicação, está a possibilidade de enviar mensagens e documentos anexos entre os membros da equipe por meio de cada cartão, permitindo uma comunicação indireta entre eles.

No contexto simulado um observador fez a descrição de uma ocorrência, refletida na Figura 26, e outro observador fez um comentário no mesmo registro “Agetransp informa ao pessoal do CICC por meio da leitura do problema”, mensagem que complementa o anterior registro, conforme a Figura 27. Nesse sentido, espera-se que os membros da equipe de observação possam comunicar-se e colaborar nos registros por meio de mensagens.

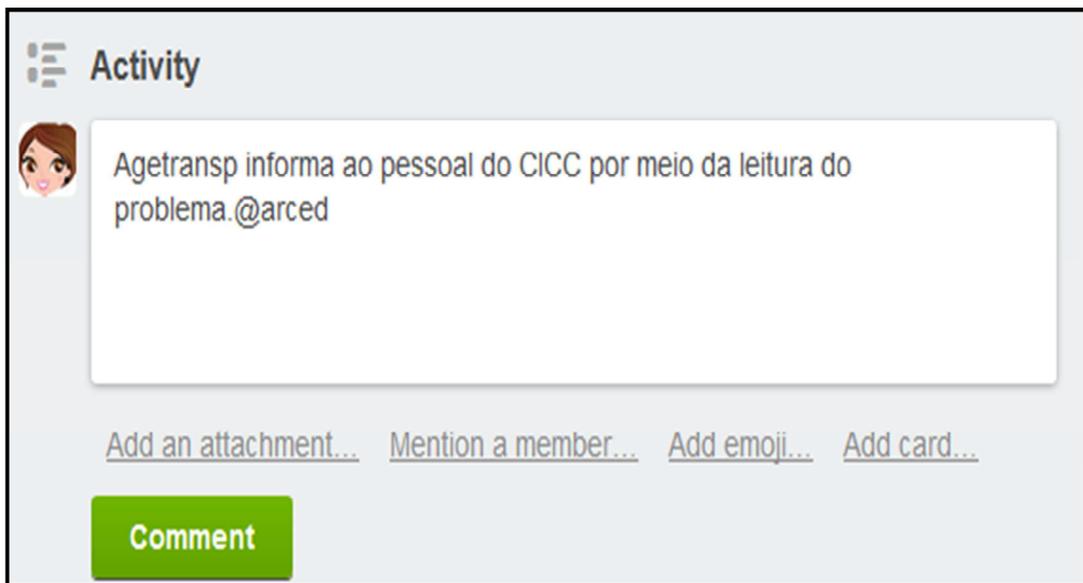


Figura 27: Mensagens no Trello

Deste modo, tanto as mensagens quanto as atividades realizadas são visíveis para todos os usuários e refletidas no quadro de notificações expostas dentro de cada cartão e na parte direita da aplicação, conforme a Figura 28.

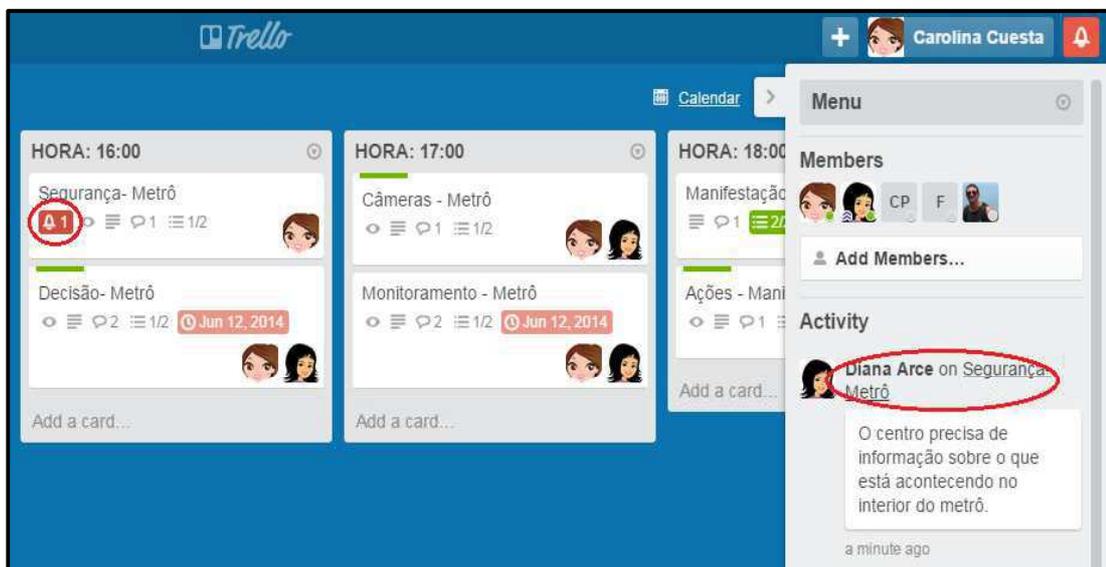


Figura 28: Notificações no Trello

No contexto da proposta espera-se que os membros da equipe façam as suas observações apoiados pelas especificações e parâmetros de observação propostos, pelo qual eles devem ser consultados no andamento da emergência pelo menos até ser um processo conhecido pelo observador.

Com base no fluxo de atividades exposto no capítulo 4 e o cenário de estudo empregado, espera-se que as ocorrências sejam registradas conforme a Figura 29.

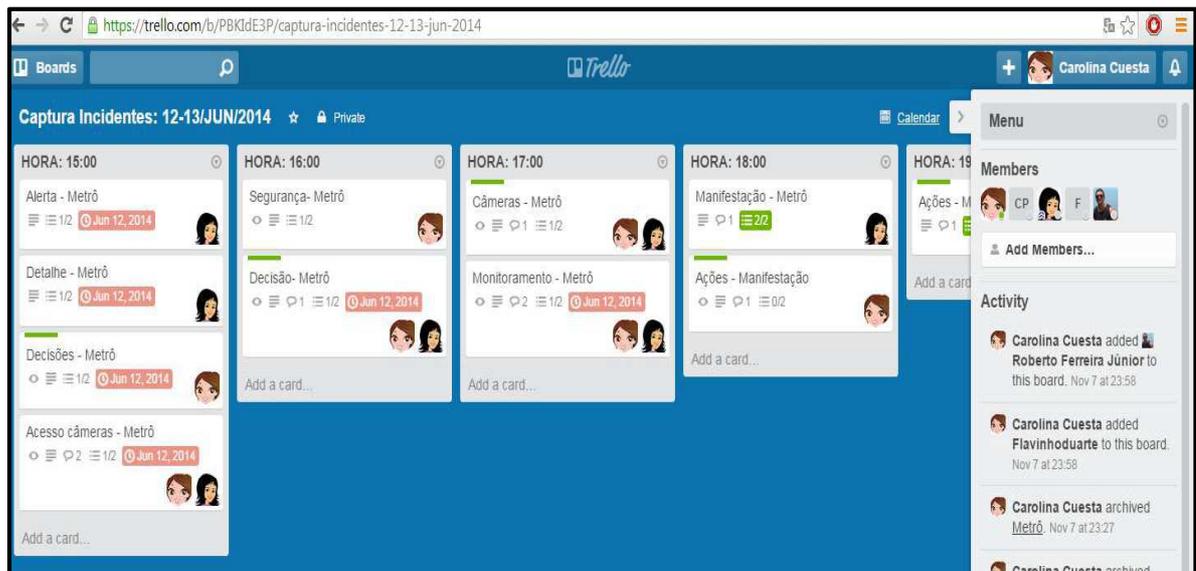


Figura 29: Captura de incidentes no Trello

Cada cartão corresponde ao registro de uma ocorrência com seu detalhe. Tais cartões podem ser ressaltados com uma determinada cor com a finalidade de marcar as ocorrências definidas como incidentes ou a informação relevante que requer uma análise mais aprofundada após a emergência.

No contexto estudado, o cartão “Decisão – Metrô”, conforme a Figura 30, foi marcada com a etiqueta de informação relevante de cor verde, posto que contém informação sobre decisões e ações tomadas como “pessoal da Agetransp junto com os consultores presentes das outras agência tomam a decisão de fechar a estação do metrô / ações tomadas: nova distribuição da guarda municipal, deslocamentos das equipes de socorro para os locais mais próximos do incidente”.

The screenshot shows a Trello card titled "Decisão- Metrô" in a list named "HORA: 16:00". The card has two members and a label "INF. RELEVANTE" circled in red. The due date is "Jun 12, 2014 at 16:10 (past due)". The description includes "Seção 1 - Contexto.", "Local: CICC, Estação de metrô São Cristóvão.", "Atores envolvidos: Agetransp, segurança do metrô.", and "Decisão tomada e executada: pessoal da Agetransp junto com os consultores presentes das outras agências tomam a decisão de fechar a estação do metrô. Ações tomadas: nova distribuição da guarda municipal / deslocamentos das equipes de socorro para os locais mais próximos do incidente." The card is 50% complete, with the "Aberto" status checked. The activity section shows a comment input field.

Figura 30: Detalhe do incidente no Trello

De acordo com este enfoque, o framework junto com o suporte computacional foram avaliados em um estudo de caso exploratório.

Capítulo 6 - Estudo de caso

A realização de pesquisas neste domínio não é simples, visto que requer análise de um ambiente dinâmico e complexo. Por conseguinte, capturar uma maior quantidade de informação. Além disso, o teste de um modelo ou ferramenta em uma situação real pode implicar riscos para a organização, razão pela qual optou-se por avaliações preliminares e validações controladas em laboratório.

Deste modo, foi realizada uma avaliação preliminar com objetivo de identificar se as características do framework estão dentro do contexto de comando e controle para posteriormente realizar uma avaliação completa. No contexto do trabalho proposto, a necessidade de observação de um comando operacional é imprescindível. Assim, uma emergência simulada foi utilizada como cenário para o estudo de caso efetuado nesta investigação.

O objetivo deste estudo de caso é realizar uma avaliação do framework com o alvo de obter indícios que permitam fazer um refinamento do mesmo e contribuições na captura de incidentes, além de validar a hipótese levantada no início da pesquisa.

De forma secundária, o estudo também busca obter informação sobre o suporte computacional de apoio ao framework empregado nesta pesquisa a fim de realizar os ajustes necessários para obter um melhor desempenho em um ambiente real.

Deste modo, o presente capítulo discorre sobre o desenho do estudo de caso baseado em análises de sistemas proposto por Wikberg (2014 apud Berggren et, al. 2014) e os resultados obtidos através de questionários e análise qualitativa.

6.1 Método

Segundo Yin (2003), um estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto no mundo real. Segundo Wikberg (2014 apud Berggren et, al. 2014), a análise de sistemas tem definições que envolvem alguns tipos de procedimentos para coleção e organização de dados acerca de um fenômeno empírico, tais como; a análise de tarefas, análise de trabalho, análise de conteúdo, análise de ações e engenharia de sistemas cognitivos.

Ainda segundo o autor, a análise de sistemas pode ser vista como um grupo de processos, cujo objetivo é traduzir explicitamente conhecimentos relevantes, premissas, restrições e necessidades relacionadas com o problema em estudo.

Em um procedimento de análise de sistemas, os participantes podem ter papéis como: um analista encarregado da coordenação; um administrador da análise do sistema; um especialista com conhecimento em determinada área; um domínio a ser estudado; e um usuário do sistema (WIKBERG, 2007 apud BERGGREN et al., 2014).

Deste modo, Wikberg (2014 apud Berggren et al. 2014) propõe o desenho de um estudo de caso através da análise de sistemas para avaliações de comando e controle, proposta empregada na presente pesquisa no intuito de obter resultados que permitam validar a hipóteses planteada inicialmente.

A abordagem de análise de sistemas permite definir modelos que são uma representação real ou imaginária de um sistema real. Os modelos que são empregados como ferramentas, esquemas ou procedimentos utilizados para prever consequências de um evento (WIKBERG, 2007 apud BERGGREN et al., 2014).

Conforme Wikberg (2007 apud Berggren et al. 2014), o desenho de um estudo de caso através da análise de sistemas, muitas vezes precisa de dois tipos de modelos. O primeiro, um modelo de negócio que descreve a organização, tecnologia ou processo, sendo este o que descreve o contexto onde o estudo é desenvolvido; e um segundo modelo que define os fatores relevantes a serem medidos chamado modelo de medição.

6.1.1 Modelo de negócio

Nesta investigação adota-se um experimento em laboratório por meio de um *tabletop* ou simulado de mesa. É um exercício que faz uma simulação de uma situação de emergência em um ambiente informal, onde os participantes, geralmente pessoas no papel de tomadores de decisões, discutem problemas e procedimentos no contexto de um determinado cenário em torno de uma mesa. O objetivo é o treinamento e familiarização com papéis, procedimentos e responsabilidades (FEMA, 2014). O *tabletop* empregado nesta pesquisa foi estruturado e desenvolvido por membros do CICC, RJ sem a intervenção direta do pesquisador no desenho do mesmo.

O *tabletop* teve como base um cenário referente a um acidente de trânsito de grande magnitude, e foi previsto o envio de nove mensagens de caracterização do ambiente, enviadas em intervalos de tempo pré-estabelecidos que permitiam dar seguimento às atividades e ao

fluxo de informação na situação de emergência simulada. Deste modo, foi definida a ficha técnica da simulação, onde foi especificado o número de participantes envolvidos no *tabletop* e o pessoal no papel de observadores, além da participação do especialista e pesquisador, conforme o Quadro 8.

Lugar do tabletop	Centro Integrado de Comando e Controle, RJ
Data / Hora	18 de novembro de 2014 / 09:00am
Duração	20 minutos preparação, 60 minutos execução
Tipo de emergência	Emergências em acidentes de trânsito
Recursos humanos	20 pessoas envolvidas no <i>tabletop</i> ; 3 observadores; 1 especialista; 1 pesquisador
Recursos técnicos	<i>Trello</i>
Documentos	Especificações de observação parâmetros de observação e registro
Etapas a serem avaliadas	Captura de incidentes

Quadro 8: Ficha técnica da simulação

Nesse sentido, no andamento do *tabletop*, espera-se que o grupo de observação localizado na mesma sala capture os incidentes apoiados pelo framework e pela tecnologia proposta.

Uma vez que uma simulação deste tipo limita alguns aspectos do framework proposto, previamente foram definidas variáveis específicas a serem medidas, variáveis estas que são detalhadas no modelo de medição.

6.1.2 Modelo de medição

Segundo Wikberg (2007 apud Berggren et al. 2014), o objetivo deste modelo é definir questões de pesquisa, posto que os elementos do modelo constituem a construção de elementos de medição que apoiem o teste da hipóteses. Por tanto, foram identificadas e detalhadas as variáveis a serem consideradas na avaliação da proposta, conforme o modelo estudado, apresentado na Figura 31.

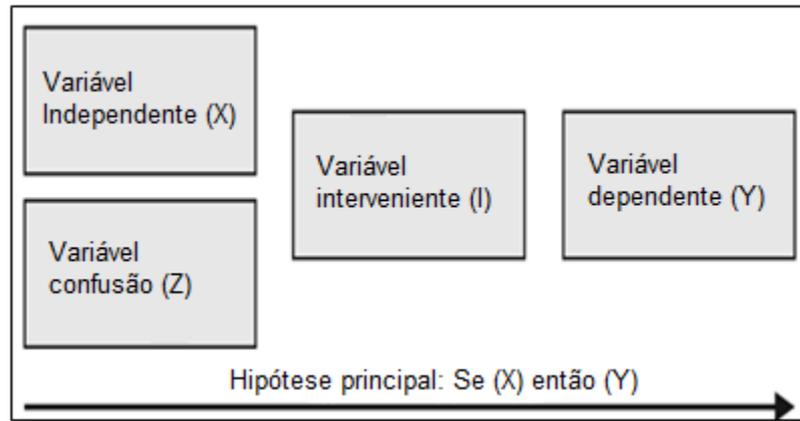


Figura 31: Modelo genérico de medição Wikberg, (2007 apud Berggren et al. 2014)

As variáveis independentes são aquelas que o pesquisador pode manipular, sua aplicação permite a comparação de soluções organizacionais ou tecnológicas. **As variáveis dependentes** são aquelas cujo comportamento depende das variáveis independentes, posto que medem o efeito provocado por estas. Porém, segundo as condições as variáveis dependentes podem variar.

As variáveis de confusão são aquelas que além das variáveis independentes podem influenciar nas variáveis dependentes e conseqüentemente alterar os resultados. Segundo Wikberg (2007 apud Berggren et al. 2014) não é possível criar condições exatamente equivalentes para todos os aspectos em estudos de caso. **As variáveis intervenientes (*intervening*)** consideradas no modelo estudado fazem referência a outros processos que são afetados pela variável independente e que pela sua vez podem afetar as variáveis dependentes.

Nesse sentido o Quadro 9 apresenta as variáveis de análise consideradas neste estudo de caso.

Variáveis independentes	Variáveis dependentes	Variáveis de confusão	Variáveis intervenientes
Tipo de emergência.	Caraterísticas do framework.	Conhecimento dos observadores no uso do framework proposto.	Comunicação entre os participantes do tabletop.
Tipo de informação disponibilizada.	Dificuldade no uso do framework.	Conhecimento dos observadores no suporte computacional empregado.	Percepção de tarefas.
Quantidade de informação disponibilizada	Quantidade de incidentes capturados	Compromisso dos participantes com a realização da tarefa.	
Atividades requeridas pelo framework .	Nível de detalhe nos registros de incidentes.	Disponibilidade de tempo dos participantes na execução da tarefa.	
Perfil dos participantes.	Relevância da informação disponibilizada pelos observadores.		
Duração da etapa de coleta dos dados.			
Atividades requeridas pelo tabletop.			
Ferramentas tecnológicas utilizadas na avaliação.			

Quadro 9: Variáveis de medição

A partir deste modelo, buscou-se avaliar se o uso do framework proposto auxilia na captura de incidentes no andamento da emergência. Porém, especificamente, buscou-se validar a hipóteses levantadas nesta pesquisa:

O uso de metodologias focadas na técnica de observação de campo combinadas com a gestão adequada da informação pode levar à captura de incidentes.

6.2 Projeto de avaliação do framework

A fim de avaliar a proposta, contou-se com a participação de três pessoas no papel de observadores, um especialista e um pesquisador da área. Deste modo, os participantes na avaliação formaram um grupo experimental composto por três estudantes do programa de pós-graduação em Informática da Universidade Federal de Rio de Janeiro e um grupo de controle composto por um especialista nos processos em uma organização de Comando e Controle, além de um pesquisador da área, detalhados na Figura 32.

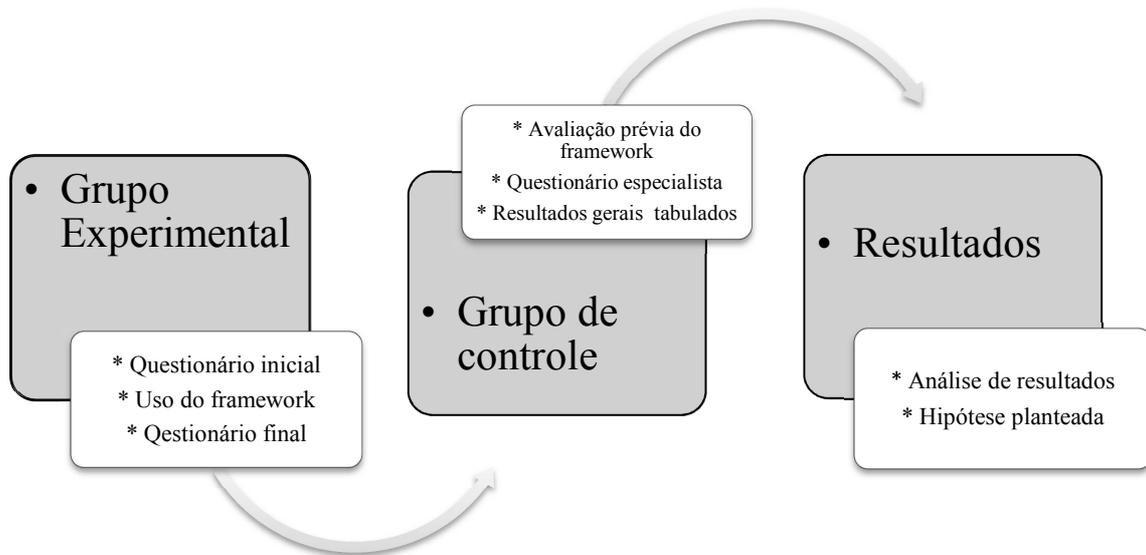


Figura 32: Sequência do projeto de experimento

Nesse sentido, apenas o grupo experimental foi submetido a tratamento no *tabletop*. Porém, uma avaliação prévia foi realizada com o grupo de controle a fim de fazer um refinamento do framework e ajustes necessários prévios ao teste de laboratório.

Por outro lado, na tentativa de controlar as variáveis que afetam as variáveis dependentes, estas foram manipuladas dentro do possível em um ambiente moderadamente controlado. Assim, uma capacitação prévia foi feita com o grupo experimental a fim de familiarizar os participantes com a proposta e ferramenta empregada.

A avaliação compreendeu as seguintes fases: (a) pré-avaliação, (b) refinamento do framework, (c) definição e estruturação do ambiente de experimentação (*tabletop*), (d) seleção e convite dos participantes, (e) capacitação dos participantes, (f) execução do *tabletop*, (g) aplicação de questionários, (h) tabulação e (i) análise de resultados.

6.2.1 Medidas e instrumentos de coleta

Na avaliação, é indispensável obter a percepção dos participantes e a análise dos fatos na busca de respostas às indagações da pesquisa. Nesse sentido, instrumentos de coleta de dados permitem o registro de informação conforme as necessidades do pesquisador.

Neste estudo, foram utilizados os questionários como principal instrumento de coleta de dados, além da observação direta. Assim, foram definidos três tipos de questionários: especialista, inicial e final.

O questionário especialista buscou obter as impressões de um especialista e pesquisador da área sobre o framework proposto por meio de um exemplo de aplicação a fim de fazer um primeiro refinamento da proposta. O questionário foi aplicado antes da avaliação do *tabletop* e apontou as questões sobre as especificações de observação, parâmetros de observação, registro, entre outros detalhados no Apêndice C.

O questionário inicial buscou obter impressões iniciais dos participantes e foi projetado para ser realizado antes do desenvolvimento do *tabletop*. Tal questionário foi, no possível, estruturado com base nas variáveis de confusão, assim, contém informação sobre dados pessoais, formação, experiência, conhecimento na área de estudo, entre outras questões especificadas no Apêndice D.

O questionário final buscou obter as impressões dos participantes, especificamente dos observadores, sobre o processo geral após o uso do framework no *tabletop* com o objetivo de obter informação que permita fazer uma análise sobre os pontos fortes e fracos da proposta e permitir um refinamento da mesma. Suas questões focadas nas variáveis dependentes encontram-se detalhadas no Apêndice E.

Considerando o enfoque do framework e o objetivo do estudo de caso, os questionários foram estruturados na sua maioria com perguntas abertas com o alvo de realizar uma posterior análise qualitativa.

Além dos questionários, durante a simulação é importante que o pesquisador observe as atividades da equipe de observação a fim de identificar se a captura de informação está sendo realizada segundo o framework proposto, além de observar outras métricas que possam apresentar-se.

6.3 Execução

Conforme o estabelecido, foi realizada uma avaliação preliminar das especificações e parâmetros de observação com o objetivo de avaliar se as características do framework estão dentro do contexto de comando e controle.

A avaliação contou com a participação de um especialista em coordenação de gestão integrada em centros de comando e controle, assim, o framework foi apresentado dentro de um determinado contexto baseado no exemplo de aplicação detalhado no capítulo 5.

Após a apresentação do framework e discussão com o especialista, foi aplicado o questionário especialista.

Conforme os resultados do primeiro questionário, foram realizados refinamentos das especificações, e parâmetros de observação, a serem avaliados em um ambiente simulado. Este, ambiente criado e controlado pelo especialista e pessoal do centro de comando e controle, porém, conhecido a detalhe previamente pelos pesquisadores.

O passo seguinte foi a seleção, convite e capacitação dos membros do grupo experimental, sendo estes os observadores. Assim, no final contou-se com a participação de três observadores que receberam um treinamento de aproximadamente vinte minutos de duração sobre a pesquisa, o framework e ferramenta computacional.

Além disso, dada a necessidade de um entendimento aprofundado na proposta e a disponibilidade de tempo limitada dos participantes, foi fornecido aos observadores um documento como manual da sequência do framework e procedimento da avaliação para ser revisado com mais detalhe.

Na capacitação, foi explicado aos observadores o preenchimento das especificações de observação, o detalhe dos parâmetros de observação, o que precisa ser capturado e o uso da ferramenta *Trello*. Nesta capacitação, foram criadas as contas dos usuários adicionadas a um painel denominado como “*Tabletop*” criado previamente para a atividade, além do acesso ao exemplo de aplicação contido em outro painel do *Trello*.

Conforme o framework é necessário uma reunião prévia dos observadores para o estudo e preenchimento das especificações de observação, porém, pela disponibilidade dos participantes, isso não foi possível, motivo pelo qual, as especificações foram preenchidas e entregues prontas aos observadores para uma revisão previa à observação.

O tabletop

O *tabletop* foi realizado em uma das salas do CICC, teve a duração de 1 hora e contou com a participação de vinte pessoas envolvidas na simulação de resposta a uma emergência sobre um acidente de trânsito de grande magnitude na cidade do Rio de Janeiro, onde os participantes, organizados em grupos, assumiram diversos papéis na resposta à emergência.

Primeiro foi realizada uma explicação aos observadores sobre o tipo de emergência e a localização física, representação e funções de cada grupo de resposta à emergência,

explicação que durou aproximadamente trinta minutos. Dada tal explicação, foram localizados os espaços físicos de observação e previamente foi testado o acesso à ferramenta computacional.

Depois, tanto a equipe de resposta quanto os observadores receberam por parte do especialista, uma explicação sobre a estrutura do exercício e o material de apoio. A explicação que durou trinta minutos aproximadamente e contemplou o detalhe do que será visualizado na tela principal da sala, sendo o cenário do acidente acessado através de câmeras.

Já no andamento do *tabletop*, o especialista constantemente enviou mensagens sobre as ocorrências a fim de que os grupos de resposta tomassem decisões. Conforme as mensagens foram sendo recebidas, os grupos de resposta organizaram equipes de intervenção em todas as áreas de comando e controle (comunicações, operações e logística), ativaram alarmes, trocaram informações, fizeram discussões e tomaram decisões.

Por sua vez, os observadores capturaram as ocorrências, ações e decisões conforme o framework, disponibilizando, na hora, os seus registros aos outros observadores, que apesar de estar na mesma sala, sua localização de observação não permitiu uma comunicação direta.

A captura de informações foi realizada sem a intervenção do pesquisador, que foi solicitado apenas esclarecer algumas dúvidas sobre o suporte computacional.

Depois de finalizado o *tabletop*, foram preenchidos os dois questionários de avaliação. Ao contrário do planejado, por questões do tempo, o questionário inicial teve que ser preenchido junto com o questionário final e não antes do *tabletop* como foi previsto. Contudo, isto não implicou problemas relevantes na pesquisa posto que o seu conteúdo está focado em informações sobre a experiência e motivação do observador.

Por outro lado, além dos registros dos observadores, o *tabletop* foi gravado na sua totalidade e foram realizadas várias fotos como respaldo aos registros dos observadores para futuras análises. Assim, a avaliação em geral teve uma duração de duas horas e meia.

6.4 Avaliação dos resultados

Com base nas respostas dos questionários e observação direta da atividade, foi realizada uma análise qualitativa dos resultados obtidos e posteriormente o aprimoramento do framework. Desse modo, os resultados aqui apresentados foram adaptados à proposta de solução apresentada nesta pesquisa.

Assim, em primeira instância, o questionário especialista foi aplicado antes do *tabletop* onde foram avaliados a estrutura do framework, especificações, parâmetros e variáveis a serem capturadas.

Este questionário mostrou que tanto as especificações quanto os parâmetros de observação encontram-se dentro do contexto de comando e controle e, de forma geral, atendem as necessidades de um observador neste tipo de ambiente.

Segundo o especialista, o framework orienta nos aspectos a serem observados para captura de incidentes, uma vez que, permite a resposta a questões que são levantadas no debriefing da operação.

Sobre as especificações de observação, ele afirmou que são de utilidade para a observação dado que posicionam e estabelecem padrões a serem seguidos, além do fato de que o conhecimento prévio do plano operacional é útil na definição dos incidentes, uma vez que pode haver similitude entre o plano hipotético e o real, onde os recursos e os procedimentos operacionais serão os mesmos.

Nos parâmetros de observação, o especialista afirmou que estes são coerentes com as necessidades dos observadores, dado que atentam para variáveis críticas que podem comprometer a operação. Além disso, conforme o especialista, eles se apoiam na observação, uma vez que padronizam os aspectos a serem observados, mas não facilitam a observação.

Já no registro, o especialista falou sobre a necessidade de uma análise após a formação de uma massa crítica de eventos para saber se eles são suficientes para obter um detalhe dos incidentes.

Sobre as metodologias empregadas (Etnografia, CTA, TIC), ele afirmou que efetivamente levam à captura de incidentes, pois, elas já são usadas em algumas aplicações existentes.

O processo geral do framework, segundo o especialista, é compreensível dado que os questionamentos são diretos e tangíveis, tanto o número de atividades requeridas, quanto a relevância da informação obtida através do framework são adequadas.

Por outro lado, na tentativa de um aprimoramento do framework o especialista recomendou a realização de um processo de *feedback* e aprimoramento dos registros após realizada determinada quantidade de eventos. Além disso, a necessidade da captura de ocorrências que respondam adequadamente a quem, como, quando e onde.

Após o *tabletop*, foram aplicados os questionários “inicial e final” aos três observadores. O questionário inicial buscou capturar o nível de conhecimento e experiência dos observadores neste tipo de tarefas, além da sua motivação na participação da atividade.

De modo geral, os três observadores tinham um conhecimento mediano em captura de incidentes e metodologias empregadas no framework.

Foram avaliados aspectos como conhecimento no objetivo e uso do framework, técnica de observação de campo, o tipo de emergência a observar, estruturas de comando e controle, captura de incidentes, etnografia, CTA e TIC.

Entre as três avaliações, apenas um observador afirmou ter um conhecimento alto no objetivo do framework, estruturas de comando e controle, etnografia e análise de tarefas cognitivas, fatores de influência no sucesso da atividade.

A motivação na utilização do framework, participação em captura de incidentes e trabalho colaborativo foi avaliada como alta nos três casos.

Já no segundo questionário, denominado como final, buscou-se a avaliação de aspectos essenciais do framework por meio de perguntas fechadas e o aprimoramento do framework através de perguntas abertas.

Deste modo, as perguntas fechadas foram agrupadas em três partes: características específicas do framework, dificuldade no uso do framework e afirmações consideradas pelo pesquisador prévio à avaliação.

No primeiro grupo, as características específicas do framework foram avaliadas por meio de critérios como: (a) nível de suporte em parâmetros de observação, onde dois observadores avaliaram como elevado e o terceiro como baixo; (b) suporte nas especificações de observação, sendo que dois observadores concordam que tem um nível elevado, porém o terceiro observador avaliou como insuficiente; (c) relevância da informação obtida por meio do framework, sendo que os três concordam que ela é adequada; (d) quantidade de informação compartilhada: dois observadores concordam que é adequado e o terceiro observador que é elevado; (e) ferramenta de apoio ao *framework*, no caso o *Trello*, os observadores avaliaram de forma diversa, pois um acredita que é elevado, o outro que é adequado e o terceiro que é insuficiente, conforme a Figura 33.

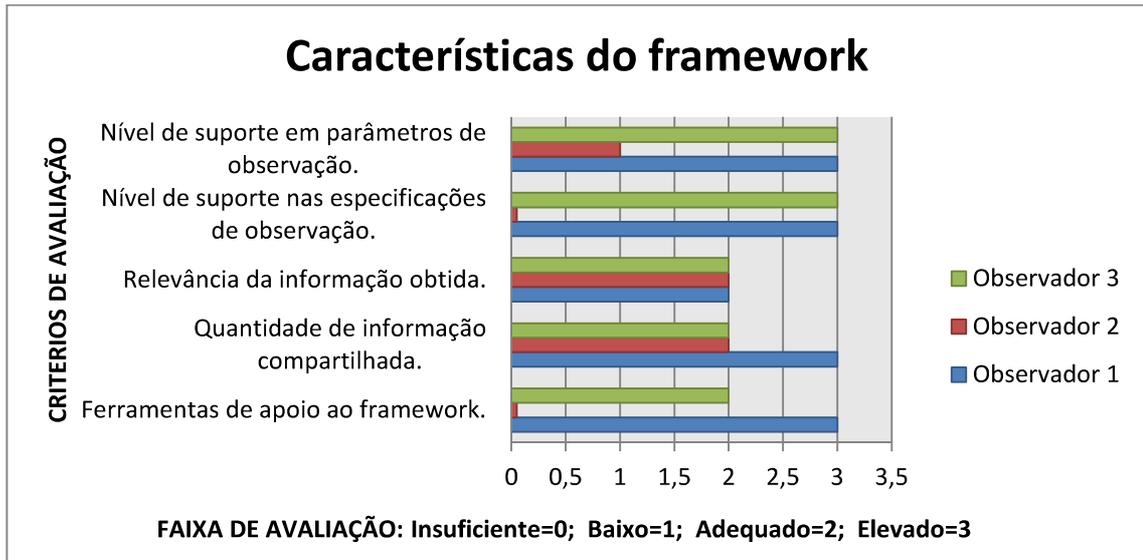


Figura 33: Avaliação - motivação

No segundo grupo, a dificuldade no uso do framework foi avaliada por meio dos seguintes critérios: (a) registro de incidentes: apenas um observador teve muita dificuldade e os outros dois observadores avaliaram que não tiveram nenhuma dificuldade; (b) disponibilização da informação entre a equipe de observação: um observador avaliou que teve alguma dificuldade, enquanto os outros não tiveram nenhuma dificuldade; (c) comunicação entre a equipe de observação: os observadores avaliaram como pouca e nenhuma; (d) uso da ferramenta computacional: conforme a avaliação a dificuldade foi pouca e nenhuma; (e) identificação dos incidentes: dois observadores não tiveram dificuldade e um de eles teve alguma dificuldade, conforme a Figura 34.

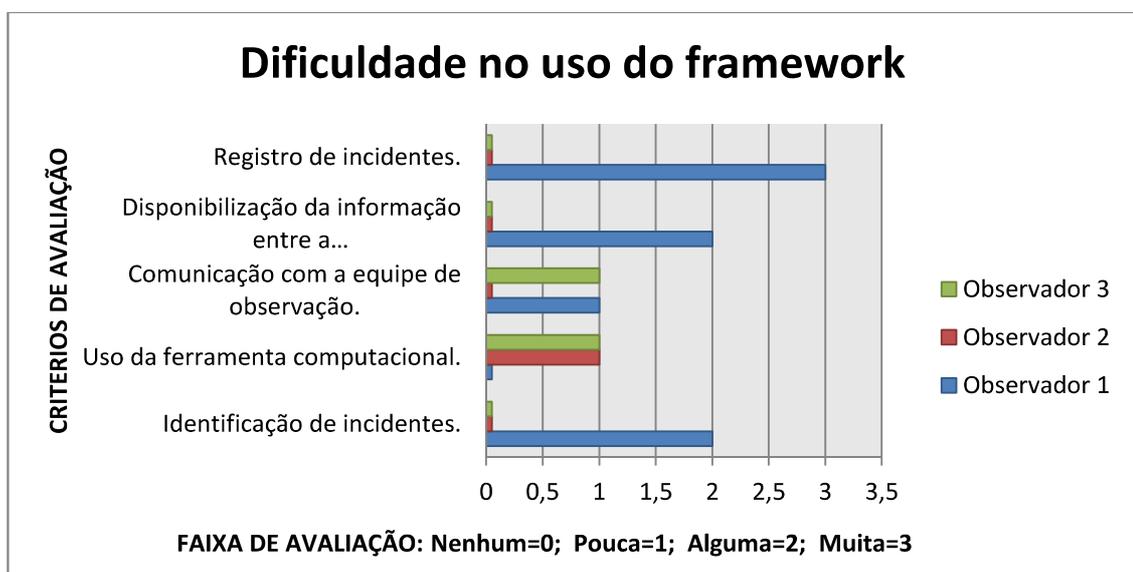


Figura 34: Avaliação – motivação

A fim de obter uma visão geral sobre os grupos correspondentes às características e dificuldade no uso do framework, foi aplicada uma somatória e uma regra de três respectivamente, que levou a definir que as características do framework são adequadas e apresenta-se alguma dificuldade no uso do framework conforme a escala definida.

No terceiro grupo, foram expostas afirmações consideradas pelo pesquisador a serem avaliadas pelos observadores. Tanto na primeira quanto na segunda afirmação referentes a que o framework orienta nos aspectos a serem observados e registrados respectivamente dois observadores concordam e um terceiro concorda fortemente; na terceira afirmação, foi exposto que as especificações de observação apoiam na percepção do observador, onde, apenas um observador discorda fortemente e os outros concordam fortemente.

Na seguinte afirmação, os parâmetros de observação são coerentes com as necessidades dos observadores dois observadores concordam fortemente e o terceiro concorda; na quinta afirmação sobre o apoio dos parâmetros de observação no entendimento situacional dois observadores concordam fortemente e um terceiro concorda. Finalmente, na afirmação que o processo em geral leva à captura de incidentes dois observadores concordam e o terceiro observador concorda fortemente, conforme a Figura 35.

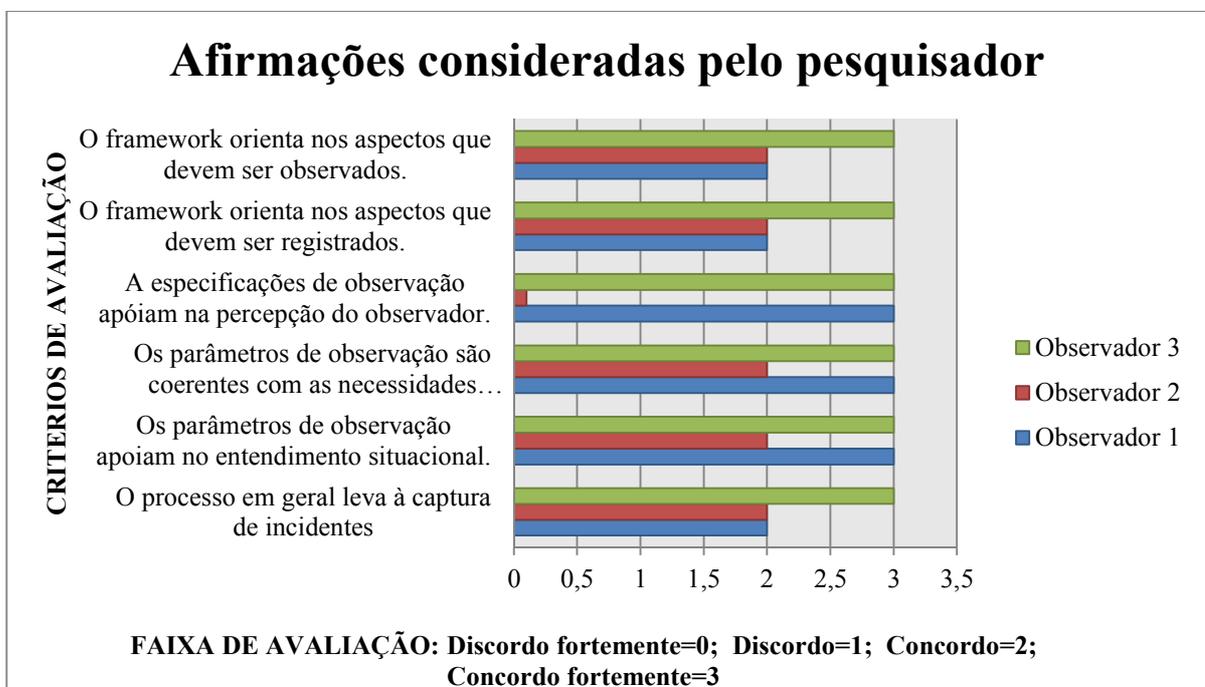


Figura 35: Avaliação - motivação

Por outro lado, o questionário final também contemplou perguntas abertas que procuraram o aprimoramento do framework, onde os observadores avaliaram que a principio

não fariam alterações tanto nas especificações quanto nos parâmetros de observação. Porém, nas variáveis de registro, não consideram que deve ser contemplada a variável “impressões dos observadores” contemplada inicialmente no framework, posto que se trata de uma variável que suporta qualquer tipo de entrada, diferentemente das outras.

As percepções dos observadores foram mais focadas no entendimento do framework, posto que para um de eles, é compreensível apenas como macroprocesso, motivo pelo qual recomenda a criação de sub-processos detalhados para o entendimento de observadores inexperientes, além de uma melhora na interface de guia ao usuário na estrutura das observações e, conseqüentemente, uma melhora na estrutura da informação a ser registrada.

A representação da informação em uma sequência de tempo e adequação desta na ferramenta, segundo os observadores, foi adequada, porém, tal suporte computacional (*Trello*), apresenta limitações destacadas pelos observadores, tais como: a definição do tempo no registro não foi de forma automática, a ferramenta permite a identificação de usuários, no entanto, não permite a identificação automática do usuário em cada cartão, pelo qual, cada observador teve que colocar manualmente seu nome em cada cartão registrado.

O Quadro 10 apresenta um resumo dos resultados do questionário final focado apenas nas perguntas fechadas. Conforme os registros obtidos e questionários aplicados, identificou-se o observador mais experiente, posto que ele mostrou-se mais comprometido com a tarefa, teve maior tempo de capacitação e conseqüentemente forneceu um maior detalhe na informação capturada e maior aporte ao trabalho em geral.

INDICADOR: Caraterísticas específicas do framework					
CRITERIOS	Insuficiente 0	Adequado 1	Baixo 2	Elevado 3	DETALHE
Nível de suporte em parâmetros de observação;			1	2	O observador menos experiente avaliou como baixo, porém dois observadores acreditam que fornece um bom nível de suporte em parâmetros de observação.
Suporte nas especificações de observação;			1	2	O observador menos experiente avaliou como baixo, porém dois observadores acreditam que fornece um bom nível de suporte em especificações de observação.
Relevância da informação		3			Todos os observadores concordam.

obtida por meio do framework;					
Quantidade de informação compartilhada;		2		1	Dado que o observador mais experiente concorda com um dois outros observadores, acreditasse que a quantidade de informação compartilhada é adequada.
Ferramenta de apoio ao <i>framework</i> .	1	1		1	Os três observadores são da área de Informática, no entanto discordam nas suas percepções da ferramenta.

INDICADOR: Dificuldade no uso do framework

CRITERIOS	Nenhum 0	Pouca 1	Alguma 2	Muita 3	DETALHE
Registro de incidentes;	2			1	O observador mais experiente acredita que a proposta é difícil para pessoas que não são da área, no entanto os dois observadores restantes não encontraram difícil o registro de incidentes.
Disponibilização da informação entre a equipe de observação;	2		1		O observador mais experiente teve alguma dificuldade na disponibilização da informação, no entanto os outros observadores não tiveram dificuldade em disponibilizar a informação.
Comunicação entre a equipe de observação;	1	2			Dois observadores tiveram dificuldade na comunicação, posto que a informação enviada não tinha uma estrutura.
Uso da ferramenta computacional;	1	2			O observador mais experiente acredita que não é difícil de usar, no entanto para os outros observadores tem pouca de dificuldade.
Identificação dos incidentes.	2		1		O observador mais experiente teve alguma dificuldade na identificação de incidentes.

INDICADOR: Afirmações consideradas pelo pesquisador

CRITERIOS	Discordo Fortemente 0	Discordo 1	Concordo 2	Concordo Fortemente 3	DETALHE
O framework orienta nos aspectos a serem observados;			2	1	O observador mais experiente junto com o observador menos experiente concorda, um terceiro observador concorda fortemente.

O framework orienta nos aspectos a serem registrado;			2	1	O observador mais experiente junto com o observador menos experiente concorda, um terceiro observador concorda fortemente.
As especificações de observação apoiam na percepção do observador;	1			2	O observador menos experiente acredita que as especificações de observação não apoiam na percepção. No entanto, os outros observadores concordam fortemente.
Os parâmetros de observação são coerentes com as necessidades dos observadores;			1	2	Em geral os três observadores concordam com esta afirmação.
Apoio dos parâmetros de observação no entendimento situacional;			1	2	Em geral os três observadores concordam com esta afirmação.
Apoio dos parâmetros de observação no entendimento situacional.			2	1	Em geral os três observadores concordam com esta afirmação.

Quadro 10: Resultados - questionário final

6.4.1 Discussão dos resultados

Conforme os resultados da avaliação preliminar, o especialista considera as especificações e parâmetros de observação dentro do contexto de comando e controle e afirma que o processo em geral pode apoiar na captura de incidentes.

Porém, nesta primeira avaliação, alguns parâmetros de observação da forma como foram apresentados ao especialista continham aspectos que não seriam possíveis de observar no andamento da emergência, dada a necessidade de uma análise mais aprofundada. Deste modo, tais parâmetros foram especificados com melhor detalhe e eliminados no pior dos casos a fim de aprimorar o framework antes da avaliação final.

Como aspecto positivo da primeira avaliação, destaca-se que tanto as especificações quanto os parâmetros de observação, se bem empregados, podem levar à resposta de questões que são levantadas no *debriefing* das operações.

Conforme o especialista, as especificações de observação posicionam os observadores na emergência e estabelecem padrões a serem seguidos pelos observadores e os parâmetros de observação atentam para variáveis relevantes nas operações.

Inicialmente, o framework não tinha uma visão clara das necessidades das variáveis a serem capturadas, deste modo a avaliação do especialista levou a dar prioridade à necessidade de buscar uma resposta a perguntas como: quem, quando e onde. Há também a necessidade de uma revisão posterior da informação capturada, sugestão que foi incluída no framework final apresentado neste trabalho.

Análises das variáveis dependentes

Nos resultados da avaliação dos observadores, no referente à variável dependente “caraterísticas do *framework*”, conclui-se que são adequadas, posto que garante o compartilhamento de todas as atividades e mesmo com algumas limitações a ferramenta atendeu as demandas básicas do *framework*.

No entanto, conforme o exposto pelos observadores, os pontos fracos de tais caraterísticas estão focados na quantidade de atividades compreensíveis apenas para quem pertence ao domínio, consideradas como elevadas pelos observadores, dado que segundo a avaliação o *framework* está muito ligado às habilidades e revisão prévia dos usuários.

Nesse sentido, enfatiza-se que a proposta tem uma orientação a pessoas com um conhecimento prévio em comando e controle e na técnica da observação, motivo pelo qual acredita-se que o problema está em que o processo em geral, fornece uma limitada orientação na aplicação adequada do *framework*, dado que mesmo fornecendo um passo a passo do que deve ser realizado, não tem elementos, que de uma ou outra forma mantenha ao observador dentro do processo a seguir, pois, no andamento do *tabletop* em alguns momentos os observadores acabaram deixando de lado os processos do framework e fizeram registros de forma livre.

Nesse caso, os observadores recomendam a criação de subatividades que permitam refletir um passo a passo do que deve ser realizado e mantenha os observadores dentro do processo, aspectos que de alguma forma foram integrados no framework após a avaliação.

Já na variável “dificuldade no uso do *framework*”, conforme o previsto foi possível ver em tempo real o que cada observador escrevia, permitindo a troca de informações entre os observadores através da ferramenta.

O suporte computacional (*Trello*) foi avaliado como simples de usar, amigável e intuitivo, porém com algumas limitações relevantes para a proposta, devido a que o registro de minutos das ocorrências registradas não é de forma automática e o observador às vezes esqueceu-se de colocar tal informação.

O uso do *framework*, em geral, apresentou alguma dificuldade, pois os observadores teriam que marcar as ocorrências identificadas como incidentes no andamento da emergência, no entanto, isso não aconteceu.

Segundo os observadores, as informações sobre incidentes e qualquer tipo de evento chegavam juntas de forma não estruturada e em um espaço de tempo curto onde resulta difícil separar cada informação. Assim, esta marcação de informação como incidente foi levada à etapa seguinte após a emergência, denominada como etapa de revisão.

Na análise das variáveis dependentes como: a quantidade de incidentes capturados, nível de detalhe nos registros e relevância da informação obtida, avalia-se em geral como satisfatória considerando o ambiente de teste, pois, tais variáveis tiveram uma influência considerável das variáveis independentes, de confusão e intervenientes.

Mesmo assim, os registros obtidos no *tabletop*, fazendo uso do *framework*, são relevantes, mas requer um tratamento após a emergência que permita aprimorar os registros, marcar como incidentes determinadas ocorrências e até complementar as informações com vídeos, imagens e entrevistas, a fim de armazenar registros organizados e úteis para futuras análises.

Análise da influência das variáveis independentes, de confusão e intervenientes

Dado que a avaliação da proposta foi dentro de um evento simulado e sujeito ao planejamento do *tabletop* por pessoal externo à pesquisa, as variáveis independentes correspondentes ao tipo de emergência empregado, o tipo e quantidade de informação disponibilizada, as atividades requeridas pelo *tabletop*, bem como a duração da etapa de coleta dos dados, foram definidas baixo algumas restrições.

Restrições que de uma ou outra forma influenciaram nos resultados, uma vez que o desenvolvimento do framework tinha foco para ser aplicado em ambientes reais e de grande magnitude, onde a coleta de dados pode durar até um intervalo de vinte e quatro horas, mas, foi avaliado em uma hora.

Variáveis independentes como: atividades requeridas pelo framework e perfil do participante foram relevantes na captura de incidentes devido a que a primeira etapa de planejamento não foi realizada pelo grupo de observadores, embora fossem revisadas por eles dias antes da avaliação e os observadores tivessem conhecimento teórico das metodologias

envolvidas na proposta e pouca experiência na sua aplicação. Contudo, foi percebido que os observadores com maior experiência na área de comando e controle apresentaram uma maior contribuição.

Acredita-se que as variáveis de confusão foram a principal influência negativa na avaliação, uma vez que, por questões de tempo não, foi possível a capacitação requerida sobre o emprego do framework e uso do suporte computacional, de modo que tal capacitação foi em curto tempo, complementada com um manual de uso e realizada de forma individual devido à dificuldade de reunir os participantes.

Os observadores estiveram comprometidos com a realização da tarefa. Apesar disso, contou-se com a disponibilidade de tempo dos participantes para a execução da tarefa, mas não para a aplicação dos questionários como atividade logo em seguida ao *tabletop*, motivo pelo qual os questionários preenchidos foram enviados ao pesquisador após dias de realizado o teste.

Aspectos como a comunicação entre os participantes foi limitada apenas pelo uso da ferramenta e a captura de informação relevante depende muito da percepção do observador.

Conforme os resultados da avaliação, o processo como um todo leva à captura de incidentes, tanto suas especificações quanto parâmetros de observação estão de acordo com as necessidades de um observador na área de comando e controle, apoiam no entendimento situacional e geração do contexto, orientando na preparação da observação no que deve ser registrado e capturado e, além disso, como deve ser capturado.

O suporte computacional adaptado, mesmo com algumas limitações garantiu o compartilhamento de todas as atividades. Porém, o principal problema no uso do framework reside na interface de guia para o usuário na estrutura das observações a fim de que o usuário não deixe de lado o framework no registro das ocorrências.

Nesse sentido, é indispensável uma melhora na interação humano-computador, ou seja, um suporte computacional mais de acordo às características do framework e uma melhor visualização da informação. Decorrente disso surge a necessidade de novos testes que permitam avaliar com mais precisão os parâmetros de observação.

Por outro lado, as metodologias Etnografia, CTA e TIC foram empregadas por meio da técnica da observação e pela sua vez, combinadas com a gestão da informação refletida nesta proposta em cada etapa do framework. Deste modo, a partir dos resultados da avaliação, observa-se que o emprego de tais metodologias, bem como a gestão adequada da informação apoia na geração de um processo que leve à captura de incidentes no andamento da emergência, conforme refletido nos registros dos observadores.

Capítulo 7 - Conclusões

Uma vez que os resultados da avaliação foram analisados no capítulo anterior, este capítulo visa analisar o fluxo de trabalho de pesquisa em geral, descrevendo as contribuições da pesquisa, problemas encontrados no desenvolvimento e avaliação da proposta, bem como as limitações da mesma. Deste modo, são descritos alguns passos a seguir no aprimoramento do framework considerados como necessários.

7.1 Retrospectiva

O presente trabalho iniciou-se com uma pesquisa prévia realizada no CICC, RJ, onde foram identificados alguns problemas e limitações na gestão da informação em situações de emergência, pois, ao realizar levantamentos de dados a posteriori evidenciou-se a dificuldade na coleta de dados e reconstrução de eventos.

Deste modo, foi identificada a necessidade de registrar os incidentes no andamento da emergência, a fim de recuperar o conhecimento gerado na gestão da resposta à mesma. Portanto, foi proposto um framework conceitual entendido como um processo a seguir que leve à captura de tais incidentes.

A partir deste entendimento, foram aprofundados conceitos de comando e controle focados no centro de operações, por meio de entrevistas e pesquisa documental no CICC, RJ. Além disso, foram estudadas metodologias como a Etnografia, CTA, TIC focadas na técnica da observação, detalhadas no capítulo 2 e 3 respectivamente.

A partir daí, foi elaborada a hipótese deste trabalho que buscou avaliar se as metodologias estudadas combinadas com a gestão adequada da informação podem levar à captura de incidentes, entendendo a captura como o registro de incidentes no andamento da emergência. Deste modo, foi desenvolvido o framework que propõe três etapas a seguir: o planejamento da observação, captura de ocorrências e revisão, detalhadas no capítulo quatro.

Por outro lado, dada a evidente necessidade de trabalho em equipe neste tipo de atividades, uma ferramenta computacional colaborativa já existente foi estudada e adaptada às necessidades do framework. A escolha do suporte computacional foi orientada a favorecer a colaboração entre os observadores bem como o armazenamento e compartilhamento da informação.

Por fim, foi realizada uma avaliação preliminar da proposta para depois ser avaliada por meio de um estudo de caso focado em um tabletop realizado no CICC, RJ. A avaliação forneceu informação sobre os pontos fortes e fracos da proposta, além do entendimento de futuros trabalhos.

7.2 Contribuições

A principal contribuição desta pesquisa é a proposta de um processo e estrutura de registro para a captura de incidentes no andamento de uma emergência, por meio de um framework conceitual, com o objetivo de criar um registro de incidentes útil para futuras análises, a fim de recuperar o conhecimento gerado na gestão de resposta às emergências.

Atualmente, são realizadas atividades de coleta de informações sobre ocorrências após a emergência em busca de incidentes para serem analisados, que nem sempre são bem sucedidas. A proposta, embora precise de um aprimoramento, fornece as primeiras orientações do processo de captura de incidentes no domínio de estudo e auxilia os analistas nos seus levantamentos de dados a posteriori, fornecendo uma visão mais clara dos incidentes que requerem de uma análise aprofundada, ou que ainda precisam ser complementados para um melhor entendimento.

No referente à resolução do problema inicialmente levantado, conclui-se que ainda não foi resolvido na sua totalidade, pois algumas das limitações ainda presentes no framework precisam ser atendidas e avaliadas a fim de conseguir uma maior aplicabilidade da proposta.

Contudo, foi percebido que as metodologias empregadas são de utilidade na criação de processos neste tipo de domínio. Especificamente a TIC forneceu as diretrizes na criação do processo como um tudo que se foi complementando com as características da Etnografia e a CTA. Pelo qual se acredita que conforme a hipótese levantada efetivamente o uso de metodologias focadas na técnica da observação de campo combinadas com a gestão adequada da informação levam à captura de incidentes.

Por outro lado, os parâmetros de observação, ao estarem focados nos aspectos de comando e controle, auxiliam os observadores pouco experientes no entendimento do domínio. Além disso, a representação da informação em uma sequência de tempo disponibilizada *on line* para o grupo de observação foi avaliada como uma boa prática para este tipo de atividades, pois, permite um melhor entendimento do que está sendo observado e registrado por todos os observadores.

Embora o suporte computacional empregado não seja o ideal, o estudo detalhado do framework proposto pode levar à elaboração de requisitos para o projeto de uma ferramenta computacional específica para este tipo de atividade.

Nesse sentido, a análise qualitativa da avaliação aponta correções a serem feitas, mas também as contribuições deste trabalho. Assim, as principais contribuições são o processo como tal, os parâmetros de observação focados em aspectos de comando e controle como auxílio aos observadores e a melhor organização e representação da informação capturada. Aspectos estes de apoio para futuras análises de incidentes.

7.3 Problemas encontrados e limitações

O estudo do domínio das emergências foi realizado por meio de uma investigação bibliográfica e análise documental pertencente às organizações de estudo, bem como o estudo em ambientes reais. O acesso a tal documentação e ambientes de estudo não é trivial, de modo que este é o primeiro problema a lidar neste tipo de pesquisas.

Da mesma forma, a limitada disponibilidade de tempo dos profissionais com competências gerenciais é um fator que torna demorada a coleta de dados. Ainda mais, quando se busca um espaço de avaliação em um ambiente que se aproxime no possível à realidade, sendo este, o principal problema nesta pesquisa, posto que, a avaliação da proposta dependeu muito da disponibilidade e acesso a tal espaço por parte do centro onde foi avaliada.

Por outro lado, o teste da proposta num ambiente simulado e não em um ambiente real, bem como a duração do teste, influenciaram na quantidade de incidentes capturados, dado que a captura de ocorrências foi realizada em apenas uma hora de observação.

Porém, a reduzida disponibilidade de tempo por parte dos observadores, foi o fator que mais influenciou na execução e resultados, além da falta de uma interfase de guia na estrutura das observações, pois um manual de apoio não foi suficiente.

Além disso, a capacitação não foi realizada de forma individual e em um curto tempo. Acredita-se que um maior entendimento no framework, o que requer um maior tempo de estudo do mesmo, pode levar a obter melhores resultados.

Uma das limitações da proposta é que a projeção do passo a passo do framework ainda não é muito entendível e amigável, dado que para os observadores resultou confuso em alguns aspectos do framework e não conseguiram dar um seguimento contínuo do processo durante a avaliação completa.

Entre as limitações encontradas no referente à aplicabilidade do framework, estão as características do suporte computacional, uma vez que foi adaptado e não desenvolvido acorde as necessidades da proposta. Deste modo, funções como a assinatura do autor do registro e minutos da ocorrência não foram realizadas de forma automática o que acrescenta tarefas adicionais para os observadores.

Por outro lado, os registros são armazenados em uma ferramenta livre de funcionamento online, o que de alguma forma deixa exposto informações internas da organização. Além disso, ao não ser um banco de dados controlado diretamente, tem uma limitada organização da informação no concernente a armazenamento de registros correspondentes a distintas emergências, além de não permitir a execução de consultas conforme parâmetros específicos de busca.

7.4 Trabalhos futuros

Conforme os resultados da avaliação, análise dos problemas e limitações da proposta, a seguir são enumerados alguns passos no aprimoramento do framework, consideradas apenas como as mais imediatas.

Dada a relevância de um entendimento adequado do uso do framework, é necessária uma melhora na projeção do processo a seguir, melhora que envolve uma visualização da informação mais adequada e uma maior dinâmica em cada etapa do framework, a fim de que os observadores visualizem o avanço em cada etapa e os resultados obtidos em cada uma delas, de forma mais adequada.

Acredita-se que tal melhora pode se materializar em uma ferramenta computacional desenvolvida de acordo com necessidades do framework considerando os resultados da avaliação. Uma ferramenta que além de ter uma interface de fácil manipulação permita a gestão adequada de dados com a finalidade de manter um banco de dados com históricos de mudanças nos registros, aplicação de filtros de informação e interfaces de consulta.

Uma vez melhorada a interface de orientação no uso do framework, a proposta ainda precisa avaliações mais aprofundadas no referente às especificações e parâmetros de observação, mas em um ambiente real que permita a captura de um maior número de ocorrências e pela sua vez a maior aplicabilidade dos parâmetros de observação.

Por outro lado, a etapa final do framework busca obter uma melhora dos registros e destacar determinadas ocorrências como incidentes. Porém, o *debriefing* proposto não tem uma estrutura de análise definida, pois deixa apenas um espaço aberto de discussão com um alvo definido. No entanto, o estudo de como fazer uma análise adequada dos incidentes

capturados na busca de respostas ao por que dos acontecimentos, além de objetivos como a identificação de incidentes não previstos pelo plano de emergência, é um trabalho que complementaria esta proposta.

O uso e informação capturada por meio do framework poderiam ser empregados como apoio em outros aspectos como aprendizagem ou aprimoramento de planos de emergência. A necessidade de um banco de conhecimento sobre lições aprendidas, boas práticas ou registros organizados de incidentes em determinadas emergências são de relevância para as instituições que procuram a melhora dos seus tempos de resposta à emergência, tomada de decisões e ações executadas.

A necessidade constante de capacitação de pessoal especializado na gestão de emergência tornam relevante a proposta no sentido que a informação capturada conforme o framework mais a análise correspondente podem apoiar futuros estudos, seja com o objetivo de treinamento ou aprimoramento das ações empregadas.

Enfatiza-se que os passos de aprimoramento ou trabalhos futuros referentes a esta pesquisa não se limitam às questões aqui levantadas.

Referências

- ACCRUENT. 360 Facility Incident & Event Tracking. Disponível em: <http://www.accruent.com/resources/tags/360facility>
- ALBERTS, D.; HAYES, R. Understanding Command and Control. CCRP Publications Series, 2006.
- ALLARD, K. Command, Control, and the Common Defense, Washington, D.C: National Defense University, Institute for National Strategic Studies, 1996, pp. 16-17.
- ALVES, T.L.S. Identificação de características de colaboração em processos de desenvolvimento de software através de redes sociais. Orientadora: Renata Mendes de Araujo. Rio de Janeiro, 2010. 130 f.: il. Dissertação (Mestrado em Informática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2010.
- BARROS, L. A. Suporte a ambientes distribuídos para aprendizagem cooperativa. Rio de Janeiro: UFRJ, 1994.
- BERGGREN, P.; NÄHLINDER, S.; SVENSSON, E. Assessing Command and Control Effectiveness. 2014.
- BUILDER, C. H.; BANKES, S.C.; NORDIN, R. Command Concepts: A theory derived from practice of command and control. RAND, Santa Monica, CA, 1999.
- BRUNIERA, R. Gerenciamento de incidentes: implantação das práticas ITIL na Mangels S/A. (2011)
- CALIXTO, E.; LAROUVERE, E.L. The regional emergency plan requirement: Application of the best practices to the Brazilian case. Journal Elsevier, 2009.
- CICC: Conceito de Uso (CONUSO). RJ. 2013. Acesso em: dezembro, 2013.
- COLLIS, B. Cooperative Learning and CSCW : Research Perspectives for Internet worked Educational Environments. In: FIP WORKING GROUP 3.3- Working Conference Lessons from Learning. Archamps, França, 1993.
- CRANDALL, B.; KLEIN, G.; HOFFMAN, R. Working Minds - A Practitioner's Guide to Cognitive Task Analysis. London, England, 2006.
- DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y.S. The SAGE Handbook of Qualitative Research. Third edition, 2005.
- DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS, Antropologia. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/antropologia/>. Acesso em: maio, 2014.
- DINIZ, V. B. Uma Abordagem para Definição de Sistemas de Gestão de Conhecimento no tratamento de Emergências. Orientador: Marcos Roberto da Silva Borges, Co-Orientador: José Orlando Gomes. Rio de Janeiro, 2006. 194 f.: il. Dissertação (Mestrado em Informática)

- Instituto de Matemática. Instituto Tércio Pacciti, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

ELLIS, C.A.; GIBBS, S.J.; REIN, G.L. Groupware - Some Issues and Experiences. Communications of the ACM, v. 34, N. 1, (1991).

ENGELBRECHT, A. "Um modelo de apoio a percepção situacional na resposta a emergências". Orientador: Marcos Roberto da Silva Borges, Co-Orientador: Adriana Santarosa Vivacqua. Rio de Janeiro, 2011. 202 f.: il. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática. Instituto Tércio Pacciti, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION – FDA. **FDA's Emergency Operations Network Incident Management System.** Disponível em: <http://www.fda.gov/AboutFDA/CentersOffices/OfficeofOperations/ucm119534.htm>

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY - FEMA, Emergency Planning Exercises. Disponível em: <http://www.fema.gov/emergency-planning-exercises> .Acesso em: abr 2014.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY - FEMA, Developing and Maintaining Emergency Operations Plans: Comprehensive Preparedness Guide (CPG) 101. 2v. 2010. Disponível em: <http://www.fema.gov/about/%20divisions/cng.shtm>. Acesso em: abr 2014.

FETTERMAN, D.M. Ethnography: step by step. 3rd ed. United States, 2010.

FUKS, H.; RAPOSO, A.B.; GEROSA, M.A.; LUCENA, C.J.P. Applying the 3C Model to Groupware Development. In: INTERNATIONAL JOURNAL OF COOPERATIVE INFORMATION SYSTEMS (IJCIS), v.14, n.2-3, Jun-Sep 2005, World Scientific, ISSN 0218-8430, pp. 299-328.

FUKS, H.; ASSIS, R.L. Facilitating Perception on Virtual Learning ware-based Environments. THE JOURNAL OF SYSTEMS AND INFORMATION TECHNOLOGY, Vol 5., No. 1, Edith Cowan University, Australia, p. 93-113. ISSN 1328-7265, (2001).

FLANAGAN, J.C. The Critical incidente technique. Psychological Bulletin, July 1954. Traduzido para o português em Arquivo Brasileiro de Psicologia Aplicada, abr/jun. 1973.

FREITAS, C.M.D; CHUBACHI, O.M.; LUZZARDI, P.R.G.; CAVA, R.A. "Introdução à Visualização de Informações". RITA, v. VIII, n.2, 2001.

GODOY, A. S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades. RAE-Revista de Administração de Empresas, v. 35, n. 2, mar-abr, p.57-63, 1995.

GODOY, A.S. Pesquisa Qualitativa - Tipos Fundamentais. RAE-Revista de Administração de Empresas, v. 35, n. 3, maio-jun, p.20-29, 1995.

GOMES, A.F.; SOBRAL, L.A.; PASSOS, C.A.; ARCE, D.C.; BIANCO, G.A.; RODRIGUES, J.C.; GOMES, J.O.; CARVALHO, P.V. C2 Center dealing with the unexpected: resilience and brittleness during FIFA Confederation Cup. In: ELEVEN INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS FOR CRISIS RESPONSE AND MANGEMENT (ISCRAM), 2014, Pennsylvania, Estados Unidos. Proceedings...[S.l.:s.n.,2014?].

GOODE, W.J.; HATT, P.K. Métodos em pesquisa social. 5a ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional;1979:422.

GUZZO, E.; SILVINO, F. Abordagem qualitativa e suas possibilidades de aplicação em pesquisas na Linguística Aplicada, Belo Horizonte, 2010.

GROSZ, B.J. Collaborative systems, AI Magazine 17 (2), pp. 67–85,1996.

HOLLNAGEL, E. (1993). Human reliability analysis: Context and control. London: Academic Press.

INNOVATION DECISION MAPPING (IDM). "Facilitador de Workshop de Plan. Estratégico e Inovação" . Disponível em: <http://facilitadordeworkshopdeinovacao.blogspot.com.br/2011/11/processo-de-gestao-do-conhecimento.html>. Acesso em : maio, 2014.

IÑIGUEZ, L. Métodos cualitativos de investigación en ciencias sociales - observación participante. Maestría en Ciencias Sociales, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 2008.

KHAIRUL SHAFEE KALID; AHMAD KAMIL MAHMOOD. A Process Framework to Capture Tacit Knowledge Using Storytelling. In: KNOWLEDGE MANAGEMENT INTERNATIONAL CONFERENCE (KMICe) 2012, Johor Bahru, Malaysia, 4 – 6 July 2012.

KREMER, J.M. A técnica do incidente crítico. Escola Biblioteconomia, UFMG, Belo Horizonte, 1980.

LAGE, B. Um método de apoio à construção de planos de emergência. Orientador: Marcos Roberto da Silva Borges, Co-Orientador: Victor Amadeo Bañuls Silvera. Rio de Janeiro, 2012. 174 f.: il. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática. Instituto Tércio Pacciti, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

LANDGREN, J. Critical Aspects of Early-Phase Response Work and its Consequences for Digital Event-Log Systems. In: EIGHT INTERNATIONAL CONFERENCES ON INFORMATION SYSTEMS FOR CRISIS RESPONSE AND MANAGEMENT (ISCRAM), 2011, Lisbon, Portugal. Proceedings...[S.l.:s.n.,2011?].

LANFRANCHI, V.; MAZUMDAR, S.; CIRAVEGNA, F. Evaluating the real usability of a C2 system – short and controlled vs long and real. In: TEN INTERNATIONAL CONFERENCES ON INFORMATION SYSTEMS FOR CRISIS RESPONSE AND MANAGEMENT (ISCRAM), 2013, Baden-Baden, Germany. Proceedings...[S.l.:s.n.,2013?].

LAWSON, J. S. (1981) Command and control as a process. IEEE Control Systems Magazine, March, 86-93.

LOPES, L.C.; CARVALHO, P.V.R.; BORGES, M.R.S. Etnografia colaborativa: Uma abordagem para a elicitação de requisitos cognitivos de equipes. Ação Ergonômica, v3, n2, 2008.

LUDKE; MENGA E ANDRÉ; MARLY, E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo. Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 99p.

MCGARRY, K. O contexto dinâmico da informação. London, Briquet de Lemos,1999. P.11.

MACHADO, R.; BORGES, M.R.S; GOMES, J.O. Método Colaborativo de Observação: Entendendo coletivamente os ambientes complexos". In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS, 2006, Natal, Brasil.

MACHADO, R.; BORGES, M.R.S; GOMES, J.O. Supporting the System Requeriments Elicitation through Collaborative Observations. Book, Groupware: Design, Implementation and Use. 2008.

MACHADO, R. Um método etnográfico e colaborativo para a elicitação de requisitos. Orientador: Marcos Roberto da Silva Borges, Co-Orientador: José Orlando Gómez. Rio de Janeiro, 2008. 201 f.: il. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática. Instituto Tércio Pacciti, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

MILES, M.B.; HUBERMAN, M. A. Qualitative data analysis: an expanded sourcebook, 2nd edn. Thousand Oaks, CA: Sage, 1994.

NOBLE, D.F. A Command and Control Operational Architecture for Future Warfighters. In: RTO SAS SYMPOSIUM ON MODELLING AND ANALYSIS OF COMMAND AND CONTROL.MOULINEAUX, France, 1999.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. Criação de conhecimento na empresa. Edn. 20. Traduzido para o português, Rio de Janeiro, 1997.

OBSERVATÓRIO DA IMPRESSA. "O jornalismo em tempo real da mídi ninja". Publicado por: Lilian Diniz, 08/2013. Edição 757. Disponível em: http://www.observatoriodaimprensa.com.br/news/view/o_jornalismo_em_tempo_real_da_midi_ninja. Acesso em: jan, 2014.

ONU. Department of Humanitarian Affairs (DHA-ONU). Internationally agreed glossary of basic terms related to disaster management. 1992. Disponível em: <http://reliefweb.int/report/world/internationally-agreed-glossary-basic-terms-related-disaster-management>. Acesso em: jan, 2015.

PASSENIER, D.; MOLS, C.; BIM, J.; SHARPANSKYKH, A. Understanding Crises: Investigating Organizational Safety Culture by Combining Organizational Ethnography and Agent Modeling. In: TEN INTERNATIONAL CONFERENCES ON INFORMATION SYSTEMS FOR CRISIS.

PINHEIRO, P.A. Colaboração/cooperação escrita via internet: questões teórico práticas para inovar práticas de escrita na escola. Revista da Anpoll n° 34, p. 51-89, Florianópolis, Jan./Jun. 2013.

PUPULIM, J.S.L. Exposição corporal do cliente na assistência em Unidade de Terapia Intensiva: incidentes críticos relatados por enfermeiras. 2003. Dissertação (Mestrado em Enfermagem Fundamental) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.

PRASANNA, R.; YANG, L.; KING, M. GDIA: a Cognitive Task Analysis Protocol to Capture the Information Requirements of Emergency First Responders. In: SIX INTERNATIONAL CONFERENCES ON INFORMATION SYSTEMS FOR CRISIS RESPONSE AND MANAGEMENT (ISCRAM), 2009, Gothenburg, Sweden. Proceedings...[S.l.:s.n.,2009?].

RASMUSSEN, J. (1974). The human data processor as a system component: Bits and pieces of a model (Report No. Risø-M-1722). Roskilde, Denmark: Danish Atomic Energy Commission.

RAPOSO, A.B.; FUKS, H. Defining Task Interdependencies and Coordination Mechanisms For Collaborative Systems. In: COOPERATIVE SYSTEMS DESIGN, PROCEEDINGS OF COOP 2002, IOS Press, pp. 88-103, Saint-Raphaël, France, June.

RESPONSE AND MANAGEMENT (ISCRAM), 2013, Baden-Baden, Germany. Proceedings...[S.l.:s.n.,2013?].

REY, M.F.H. Sistema de análise de eventos adversos, 2008. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/maorey/sistema-de-analisis-de-eventos-adversos>. Acesso em: jun, 2014.

SANDERSON, M. Records management and the capture of tacit knowledge , Journal, vol 11, no. 1, 2001.pp 7-17.

SMALLEY, J. Cognitive factors in the analysis, design and assessment of command and control systems. In: E. Hollnagel (ed) Handbook of Cognitive Task Design. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates (223-253), 2003.

STANTON, N.A.; BABER, C.; WALKER, G.H.; HOUGHTON, R.J.; MCMASTER, R.; STEWART, R.; HARRIS, D.; JENKINS, D.; YOUNG, M.S.; SALMON, P.M. Development of a generic activities model of command and control. Cognition, Technology & Work, Volume 10, Number 3 / July, 2008, pp. 209-220.

TAYLOR, S.; BOGDAN, R. Introduction to qualitative research methods: A phenomenological approach to the social sciences. New York: J. Wiley, 1975.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. Gestão do conhecimento. Traduzido para o português. Porto Alegre, 2008.

TSUJI, T. Field informatics - Kyoto University Field Informatics Research Group. Japan. Springer - Verlag, 2012. Chapter 4, Ethnography.

UXPA. USABILITY BODY OF KNOWLEDGE. Cognitive Task Analysis, 2010. Disponível em: <http://www.usabilitybok.org/cognitive-task-analysis>. Acesso em: maio. 2014.

VALLE, C.; RAYBOURN, E.M.; PRINZ, W.; BORGES, M.S. Group storytelling to support tacit knowledge externalization. In: TEN INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN - COMPUTER INTERACTION. Crete, Grécia, 2003.

VICENTE, K. J. (1999). Cognitive work analysis: Toward safe, productive, and healthy computer-based work. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

WINNIPEG. How to create a User Story Map. Disponível em: <http://winnipegagilist.blogspot.com.br/2012/03/how-to-create-user-story-map.html>. Acesso em: abr, 2014.

YIN, R.K. Case study research. Design and Methods, 3rd. ed. London: Sage, 2003.

YIN, R.K. Case Study Research – Design and Methods. edn 5, 2013.

Apêndices

APÊNDICE A – Cenário de avaliação – tabletop

O tabletop geralmente é realizado em salas de aulas com o alvo de capacitar o pessoal que tem o pode ter responsabilidades em operações de resposta a emergências. No caso, foi desenvolvido em uma das salas do prédio do CICC, RJ.

Os eventos simulados no tabletop desta pesquisa foram focados na implementação de um novo protocolo, procedimento ou plano; a aquisição de equipamento novo ou mudanças no equipamento existente; bem como na intervenção de recursos humanos e tecnologia.

O exercício contou com o seguinte cenário de risco simulado:

No dia 18 de novembro de 2014 às 16:00 horas, na sala de comunicações do DBM 2/11 entra o aviso de colisão, auto x caminhão, na Av. Menezes cortes, sentido Jacarepaguá, altura do km 5. O clima está nublado, com chuva moderada e vento fraco, com intenso fluxo de veículos.

O quadro inicial apresenta a colisão de um auto tipo Fiat uno, quatro portas, colidido na traseira de um caminhão de produto químico, com o seguinte rótulo: tendo duas vítimas pressas nas ferragens (motorista e carona), 3 vítimas retiradas por populares, uma já óbito, uma verde outra vermelha. A vítima vermelha vem a falecer.

Observa-se que há vazamento de produto perigoso do caminhão. Populares informam que na colisão um veículo foi projetado na ribanceira indo parar na rua Pedro Calazans, tratando-se de um *Ford Ecosport* quatro portas com duas vítimas presas que posteriormente explode causando incêndio na vegetação da encosta da rua Pedro Calazans ameaçando casas (barracos de madeira) da comunidade próxima ao local.

Policia da UPP informa que o excesso de viaturas está congestionando a avenida e dando início a um arrastão nos veículos parados.

INSTITUIÇÕES:

DBM 2/11 Grajau / DBM 3/11 tijuca / 11° GBM Vila Isabel / 12° GBM Jacarepaguá.

EXEMPLO DE MENSAGEN ENVIADO

MENSAGEM – DIRIGIDA A: Todos os participantes.

No dia 18 de outubro de 2014 às 16:00 hS, na sala de comunicações do DBM 2/11 entra o aviso de colisão, auto x caminhão, na Av. Menezes Cortes, sentido Jacarepaguá, altura do km 5.

A seguir é apresentada a tela de monitoramento de eventos empregada como meio para transmitir as mensagens e monitorar o lugar do acidente. Na primeira seção foi projetado o lugar do acidente capturado por meio de câmeras, na segunda seção foram projetadas as mensagens das ocorrências e na terceira seção foi projetado um documento onde os participantes registraram suas ações e decisões.

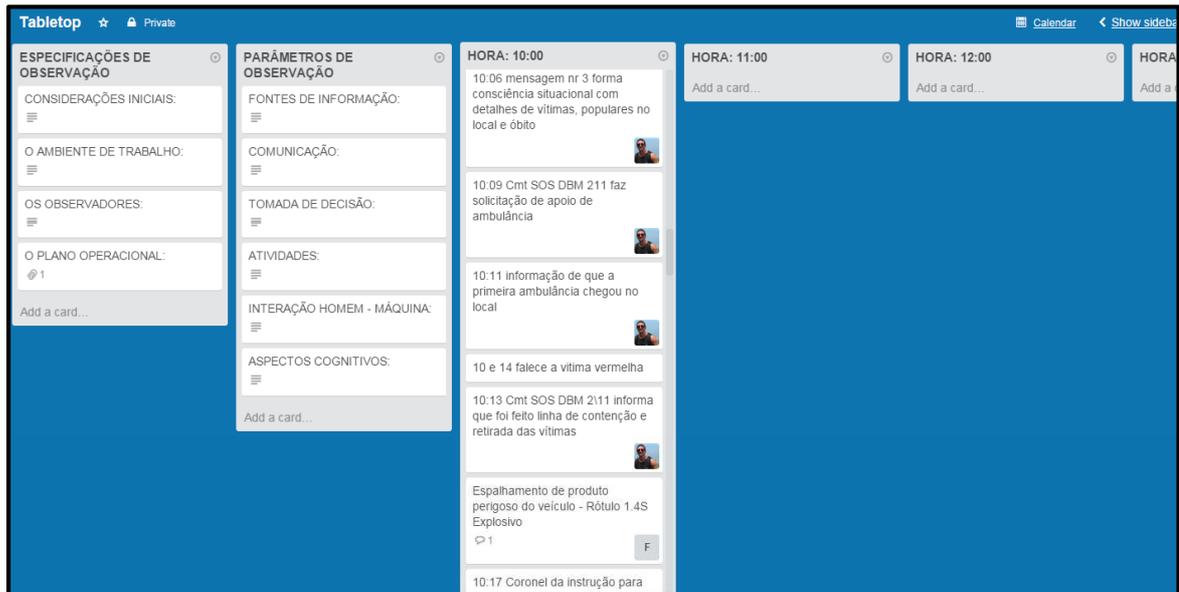


As seguintes fotos mostram o desenvolvimento do tabletop com a participação da equipe de observação fazendo uso do framework proposto.



APÊNDICE B – Ocorrências capturadas no tabletop

No andamento do *tabletop* a equipe de observação capturou as ocorrências da emergência por meio da ferramenta *Trello*. Para cada ação observada foi criado um cartão localizado na lista das 10:00 horas, pois, a simulação teve uma duração apenas de uma hora.



OCORRÊNCIAS REGISTRADAS NA SIMULAÇÃO

HORA OCORRÊNCIA	HORA REGISTRO	OCORRÊNCIA	OBSERVADOR
09:42	09:42	Alunos têm dificuldades para utilizar as tecnologias de apoio.	Observador 1
09:42	09:42	Passagens de instruções.	Observador 1
09:43	09:43	Aluno pede explicação sobre comunicações.	Observador 1
09:43	09:43	Coronel explica que todos os passos podem ser escritos.	Observador 2
09:45	09:50	Começa o treinamento.	Observador 2
09:47	09:47	Objetivo: Fortalecer capacidade de resposta.	Observador 2
09:49	09:49	As comunicações serão feitas pelo ramal.	Observador 2
09:49	09:49	Coronel passa o exercício e ensina para que possa ser aplicada no futuro.	Observador 2
09:49	09:49	Grupo atento às instruções do coronel.	Observador 3
09:50	09:50	Coronel dá explicações sobre o simulado.	Observador 1
09:50	09:50	Objetivo: validar protocolos, planos e procedimentos, por exemplo, se a linguagem utilizada, os recursos tecnológicos, infraestrutura (ar condicionado,	Observador 2

		espaço, tamanho da tela) são adequados.	
09:52	09:52	O grupo treinado irá atuar nos seus respectivos departamentos (unidades).	Observador 1
09:52	09:52	Coronel fala sobre protocolos.	Observador 1
09:52	09:52	Coronel passa instruções sobre a importância do treinamento e capacitação.	Observador 3
09:53	09:53	Cenário de riscos: comenta sobre os planos de operação com muitas folhas que ninguém lê e nem leva para o local da operação.	Observador 3
09:54	09:54	Coronel explica se os planos de operações são realmente válidos.	Observador 2
09:54	10:00	Coronel fala sobre o plano de operações.	Observador 1
09:55	09:55	Instrui para pegar os planos de operação e montar um exercício para validação. Verificar qual a melhor resposta e partir para a execução. Exalta que é uma forma de decidir qual a melhor opção.	Observador 3
09:56	09:56	Coronel: começa as instruções para formar consciência situacional.	Observador 1
09:57	09:59	Primeira mensagem (evento)	Observador 1

09:58	09:58	Passas as mensagens em tela das atividades a serem utilizadas.	Observador 3
09:59	09:59	As mensagens são passadas na tela. Início da comunicação.	Observador 3
09:59	09:59	Colocada a caracterização do ambiente. Cenário pode mudar, à medida que o cenário altera, as decisões são alteradas, não existe uma fórmula pré-definida. Cenário - colisão auto x caminhão (Grajau-Jacarepaguá) sentido Jacarepaguá.	Observador 2
09:59	09:59	Aviso de colisão auto x caminhão, na Av. Menezes Cortes, sentido Jacarepaguá.	Observador 3
10:00	10:00	Coronel comunica que os agentes tem o poder operacional. Dirigido a todos os participantes.	Observador 3
10:00	10:02	Grupo do CMT SOS DBM 2/11 começa a discutirem as situações.	Observador 1
10:01	10:01	Coronel detectou um problema. A carência de informação de que tipo de recurso visto em tela. Coronel questiona qual o padrão de apoio à colisão.	Observador 3
10:03	10:03	Coronel pede uma ligação para a ambulância. E dá ênfase a importância ao	Observador 3

		plano de comunicação.	
10:03	10:04	Coronel fala sobre a importância do plano de comunicação para saber quem contata.	Observador 1
10:04	10:04	Os oficiais trocam ligações entre os ramais e fazem lançamentos no sistema.	Observador 3
10:04	10:04	Mensagem sobre o acidente SOS - pede ambulância 10 GBM envia ambulância.	Observador 2
10:04	10:05	É apresentado detalhes sobre o evento.	Observador 1
10:05	10:05	Descrição detalhada do acidente.	Observador 2
10:06	10:06	O Coronel relata o primeiro quadro. Apresenta a colisão de um auto 4 portas, fiat uno colidido na traseira de um caminhão de produto químico. Duas vítimas presas nas ferragens. Os populares retiram 3 vítimas uma em óbito , uma verde e outra vermelha.	Observador 3
10:06	10:08	Mensagem número 3 forma consciência situacional com detalhes de vítimas, populares no local e óbito.	Observador 1
10:07	10:07	Os agentes fazem os lançamentos e o coronel pede para analisar o produto perigoso.	Observador 3

10:09	10:10	CMT SOS DBM 2/11 faz solicitação de apoio de ambulância.	Observador 1
10:10	10:10	Os agentes são orientados para articularem as ambulâncias para o local. Ênfase a observação do plano de operação e comunicação.	Observador 3
10:11	10:11	Informação de que a primeira ambulância chegou no local.	Observador 1
10:12	10:12	Coronel cobra as ações do 11º GBM, pois as informações já estão circulando no quartel.	Observador 3
10:13	10:14	CMT SOS DBM 2\11 informa que foi feito linha de contenção e retirada das vítimas.	Observador 3
10:14	10:14	Falece a vitima vermelha.	Observador 1
10:17	10:17	Coronel da instrução para alunos sobre a importância da informação na sede para fornecer aos parentes da vítima.	Observador 1
10:17	10:17	Coronel pede para identificar os nomes das vitimas para fornecer para os parentes.	Observador 1
10:19	10:19	Identificação do material perigoso (rótulo de explosivo).	Observador 1
10:18	10:19	Incidente: material perigoso derramado na pista.	Observador 1
10:21	10:21	Espalhamento de produto	Observador 3

		perigoso do veículo - rótulo 1.4S Explosivo.	
10:21	10:21	Coronel pede para que os agentes pensem e disputam a tomada de decisão.	Observador 3
10:21	10:21	DBM 2/11 aguarda atividades dos escalões subordinados (GOPP).	Observador 1
10:22	10:22	Populares esclarecem o acidente.	Observador 2
10:23	10:23	DBM 2/11 recebe informação que incidente com material perigoso foi estabilizada.	Observador 1
10:24	10:24	Veículo projetado para a rua Pedro Calazans.	Observador 2
10:24	10:24	Populares informam que um carro foi projetado pela ribanceira.	Observador 1
10:24	10:24	Informações dos Populares que o veículo foi projetado na ribanceira.	Observador 3
10:25	10:25	Verifica se necessidade de apoio, procuraram a rua no mapa para ver qual o melhor acesso.	Observador 2
10:25	10:25	Os agentes comentam que a situação começa a ficar complicada. Estão procurando identificar a rua Pedro Calazans.	Observador 3
10:26	10:26	<i>Google Earth</i> auxilia na localização do local (rua Pedro Calazans).	Observador 3
10:26	10:27	Equipes verificam <i>Google Earth</i>	Observador 1

		para verificar a melhor forma de acesso ao local onde o automóvel foi projetado.	
10:27	10:28	Localização encontrada. É identificada dificuldade no acesso.	Observador 3
10:28	10:28	Identificado o veículo e o número de vítimas.	Observador 2
10:28	10:28	Equipe verifica condições de acesso.	Observador 1
10:28	10:29	Identificação do veículo.	Observador 3
10:29	10:29	Informação de que o carro projetado tem duas vítimas presas.	Observador 1
10:30	10:30	Veículo Ecosport com 2 vítimas presas.	Observador 3
10:30	10:30	Incidente: um PM informa que acidente causa engarrafamento e como consequência um "arrastão".	Observador 1
10:31	10:31	PoliciaU UPP informa excesso de VTR está provocando engarrafamento, dando início a um arrastão.	Observador 3
10:31	10:31	Coronel comenta que a ação de salvamento criou um problema de mobilidade urbana e de segurança pública.	Observador 3
10:32	10:32	Os agentes comentam que a PM que deve resolver o problema do	Observador 3

		arrastão.	
10:32	10:32	DBM 3/11 solicita apoio da PM no local.	Observador 1
10:33	10:33	Coronel pede o registro das comunicações.	Observador 3
10:33	10:33	Coronel auxilia registrar as comunicações internas.	Observador 2
10:34	10:35	CMT SOS 11 GBM informa que ações foram tomadas e os problemas foram resolvidos.	Observador 1
10:34	10:37	Incidente: explosão com incêndio com o veículo - casas no entorno ameaçadas.	Observador 1
10:35	10:35	Situação na rua Pedro Calazans: explosão e incêndio do veículo ameaçando casas (barracos de madeira) próximas ao local. Discussão e pedidos de apoio entre os comandos. Solicitação de socorro.	Observador 3
10:35	10:35	Explosão e incêndio de barracos.	Observador 2
10:38	10:38	Coronel cobra ações da equipe.	Observador 3
10:38	10:39	GBM informa previsão de chegada ao local (10 min.).	Observador 1
10:39	10:39	CMT12 demora tomar ação.	Observador 2
10:40	10:40	Questionamento do coronel sobre as vítimas.	Observador 1
10:41	10:42	Vítimas removidas para o hospital	Observador 1

		Lourenço Jorge.	
10:43	10:43	Informação de que as vítimas foram removidas.	Observador 1
10:42	10:42	Coronel cobra as ações de Jacarepaguá para continuar o exercício. Agende demora nas respostas e os outros também cobram.	Observador 3
10:44	10:44	Fim dos <i>injects</i> .	Observador 1
10:44	10:44	Fim dos <i>injects</i> - condução livre pelos participantes.	Observador 3
10:45	10:45	Vítimas retiradas e identificadas, começa a desmobilização.	Observador 2
10:45	10:45	Ordem do coronel para identificar as vítimas.	Observador 1
10:45	10:46	Desmobilização do local. Atenção com as vítimas fatais e material perigoso.	Observador 1
10:46	10:46	Coronel informa que existem vítimas, produtos perigosos e óbitos no local.	Observador 3
10:47	10:47	Coronel pede para que as viaturas regressem abastecidas.	Observador 3
10:50	10:50	Chefe do SOP 11 GBM informa princípio de incêndio em frente ao 11 GBM.	Observador 1
10:51	10:52	Incêndio controlado pelo pessoal do GBM que encontravam no local.	Observador 1

10:52	10:52	Alguns agentes parecem não estarem satisfeitos com o treinamento.	Observador 3
10:52	10:52	Reclamam da existência de um próximo exercício.	Observador 3
10:53	10:53	Coronel comunica que o próximo evento será um game de realidade virtual no maracanã.	Observador 2
10:53	10:53	Confere o fechamento de todas as unidades para encerrar o evento.	Observador 3
10:53	10:53	Fim do exercício.	Observador 1
10:54	10:54	Fim do exercício.	Observador 3
10:54	10:54	Grupamentos com dificuldades para fechar o exercício.	Observador 1
10:55	10:55	Coronel agrade ao CMT 11 SOS que recebeu bastante informação e soube tomar as ações.	Observador 1
10:55	10:55	Considerações finais do coronel sobre o exercício.	Observador 1
10:55	10:55	Conclusão do coronel: Fala sobre a importância da comunicação e agradece a participação. Diz sobre a importância de incentivar a equipe para criarem exercícios e treinamento além de sala de aula. Replicar o treinamento em cada unidade.	Observador 3

10:56	10:56	Coronel pede que ao regressar as corporações, seja replicado o que foi dado no curso.	Observador 2
10:58	10:58	Criação de um framework para exercícios para as olimpíadas. Exercício multiagencias.	Observador 3
10:59	10:59	Foram feitas 100 atividades no treinamento. Participou do treinamento o CMT 11 e 12. Os núcleos SOS, SOP e SAD.	Observador 2
10:59	10:59	Encerrado.	Observador 2
10:59	10:59	11º GBM fala sobre o avanço e importância do treinamento.	Observador 3

APÊNDICE C – Instrumentos de coleta de dados (questionário especialista)

AVALIAÇÃO DO FRAMEWORK PARA APOIAR A CAPTURA DE INCIDENTES PARA ANÁLISE DE EMERGÊNCIAS

PERFIL DO PARTICIPANTE

NOME: _____

CARGO: _____

1. COMO VOCÊ CLASSIFICA SEU CONHECIMENTO/EXPERIÊNCIA EM:

	BAIXO	MÉDIO	ALTO	NEHUM
Estrutura de Comando e Controle				
Captura de incidentes				
Aplicação da Etnografia				
Análise de Tarefas Cognitivas				
Técnica do Incidente Crítico				
Trabalho Colaborativo				

AVALIAÇÃO DO FRAMEWORK

2. SEGUNDO O SEU CONECIMENTO E PERCEPÇÃO, RESPONDA AS SEGUINTE PERGUNTAS, JUSTIFIQUE A SUA RESPOSTA:

- O framework proposto orienta nos aspectos a serem observados para captura de incidentes?

- As especificações de observação definidas no framework são de utilidade para a observação no andamento da emergência?

- O conhecimento prévio do plano operacional é útil na identificação de incidentes não previstos pelo plano?

- Os parâmetros de observação definidos são coerentes com as necessidades dos observadores?

- Os parâmetros de observação facilitam ou apoiam a observação?

- No registro, as variáveis a serem capturadas são suficientes para obter um detalhe dos incidentes?

- As metodologias empregadas (Etnografia, CTA, TIC) combinadas com elementos de comando e controle levam à captura de incidentes?

- O processo geral do framework é entendível?

3. AVALIE AS CARACTERÍSTICAS ABAIXO:

	INSUFICIENTE	BAIXO	ADEQUADO	ELEVADO
Número de atividades requeridas pelo framework				
Quantidade de informação compartilhada				
Relevância da informação obtida				
Ferramenta de apoio ao framework				

4. APRIMORAMENTO DO FRAMEWORK:

- Quais parâmetros de observação você acrescentaria, retiraria ou modificaria?

- A estrutura de registro de incidentes é adequada? Caso não, quais alterações você faria na estrutura do registro de incidentes?

- Sugestões para que o framework possa ser aprimorado.

APÊNDICE D – Instrumentos de coleta de dados (questionário inicial)

AVALIAÇÃO DO FRAMEWORK PARA APOIAR A CAPTURA DE INCIDENTES PARA ANÁLISE DE EMERGÊNCIAS

PERFIL DO PARTICIPANTE:

1. Nome: _____
2. Email: _____
3. Formação: _____
4. Cargo: _____

Nas próximas questões você deve marcar a opção que mais se aproxima de sua opinião a cerca do tema.

5. Como você classifica seu conhecimento/experiência em:

	Baixo	Médio	Alto	Nenhum
Objetivo do framework a ser avaliado.				
Uso do framework.				
Técnica de observação de campo.				
O tipo de emergência a observar.				
Captura de Incidentes.				
Estrutura de Comando e Controle.				
Etnografia.				
Análise de Tarefas Cognitivas.				
Técnica do Incidente Crítico.				

6. Como você classifica seu grau de motivação para:

	Baixo	Médio	Alto	Nenhum
Utilização do framework proposto.				
Captura de incidentes.				
Registro de incidentes em cronologias de tempo.				
Trabalho colaborativo.				

APÊNDICE E – Instrumentos de coleta de dados (Questionário final)

AVALIAÇÃO DO FRAMEWORK PARA APOIAR A CAPTURA DE INCIDENTES PARA ANÁLISE DE EMERGÊNCIAS

Nome: _____

1. Classifique se grau de dificuldade durante a observação para:

	Nenhuma	Pouca dificuldade	Alguma dificuldade	Muita dificuldade	Justificativa
Identificação de incidentes					
Uso da ferramenta computacional					
Comunicação entre a equipe de observação					
Disponibilização de informação entre a equipe de observação					
Registro de incidentes					

2. Avalie as características abaixo sobre o framework utilizado durante o evento:

	Insuficiente	Baixo	Adequado	Elevado	Justificativa
Ferramentas de apoio ao framework					
Quantidade de informação compartilhada					
Relevância da informação obtida					
Nível de suporte nas especificações de observação					

Nível de suporte nos parâmetros de observação					
---	--	--	--	--	--

3. Avalie as afirmações abaixo e de sua opinião:

	Discordo fortemente	Discordo	Concordo	Concordo fortemente	Justificativa
O processo leva à captura de incidentes.					
Os parâmetros de observação apoiam no entendimento da situação.					
Os parâmetros de observação são coerentes com as necessidades dos observadores.					
As especificações de observação apoiam na percepção do observador.					
O framework orienta nos aspectos a serem observados.					
O framework orienta nos aspectos a serem registrados.					

APRIMORAMENTO DO FRAMEWORK

4. Segundo seu conhecimento e percepção, responda as seguintes perguntas, justifique a sua resposta:

- O processo do framework é entendível?

- Quais especificações de observação você alteraria?

- Quais parâmetros de observação você alteraria?

- Quais variáveis de registro você alteraria?

- Quais alterações você faria na estrutura de registro de incidentes (Seções e Sequencia temporal lógica)?

- Sugestões para que o framework possa ser aprimorado.