

ação ergonômica volume 10, número 2

## UM MÉTODO PARA APOIAR A CAPTURA DE INCIDENTES PARA ANÁLISE DE EMERGÊNCIAS

D. C. Arce-Cuesta,

Email: [diana.cuesta@ppgi.ufrj.br](mailto:diana.cuesta@ppgi.ufrj.br)

José O. Gomes,

Email: [joseorlando@nce.ufrj.br](mailto:joseorlando@nce.ufrj.br)

Paulo V. R. Carvalho

Email: [paulov@ien.gov.br](mailto:paulov@ien.gov.br)

Programa de Pós-Graduação em Informática - NCE

Universidade Federal de Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

**Resumo:** As organizações encarregadas da gestão de emergências procuram melhorar seus processos e o tempo de resposta apoiadas em planos operacionais onde são definidas responsabilidades e ações a serem executadas. Entretanto, muitas vezes ocorrem incidentes entendidos como eventos adversos e alterações não previstas pelo plano de emergência. O conhecimento que os membros das equipes desenvolvem ao lidar com estes incidentes é muito valioso para estas organizações. Neste trabalho é apresentado o desenvolvimento de um método de captura de incidentes não previstos pelo plano de emergência a ser aplicado no andamento da mesma através de técnicas observacionais oriundas da Etnografia, Análise de Tarefas Cognitivas (ATC), e Técnica do Incidente Crítico (TIC) combinadas com elementos de comando e controle.

**Palavras-chaves:** Emergências, incidentes, análise de tarefas cognitivas.

**Abstract:** The organizations responsible to emergency management seek to improve their processes and response time, supported by operational plans where responsibilities and actions to be performed on are defined. However, incidents defined as adverse events and unexpected changes in the emergency plan often occur. The knowledge that team members develop dealing with these incidents is very valuable for the organizations. This paper presents the development of a capturing method of incidents not covered by the emergency plans to be implemented on the ongoing emergency through of observational techniques derived from Ethnography, Cognitive Task Analysis (CTA), and Critical Incident Technique (ICT) combined with elements of command and control.

**Keywords:** Emergency, Incidents, Cognitive task analysis.

## 1. INTRODUÇÃO

As organizações de gestão de emergências procuram melhorar seus processos e tempo de resposta com o propósito de evitar perdas de vidas 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 executadas na situação de emergência. No entanto, ocorrem incidentes inesperados, entendidos como eventos adversos e alterações não previstas pelo plano, que podem surgir e causar instabilidade no processo de controle da emergência.

O conhecimento que os membros das equipes desenvolvem ao lidar com estes incidentes e manter o sistema “funcionando” melhora a resiliência da resposta e é muito valioso para este tipo de organização, dado que tais incidentes podem ser analisados e avaliados para serem incluídos em futuros planos de emergências e usados como elementos de apoio na aprendizagem individual e da equipe, registrando as lições aprendidas e as boas práticas.

Deste modo, esta pesquisa aborda o problema de como capturar os incidentes a fim de recuperar o conhecimento gerado na gestão da resposta às emergências, apresentando um método de captura de incidentes.

O método proposto orienta de forma estruturada o processo de preparação e captura de incidentes durante a emergência por meio de observações diretas, além de auxiliar na representação adequada da informação.

O presente artigo está estruturado nas seguintes partes; primeiro são apresentadas considerações iniciais que abordam resumidamente as fraquezas na identificação de incidentes após a emergência e metodologias de apoio à observação de campo. Em seguida é apresentado o método de captura de incidentes. Na seção seguinte é apresentada a metodologia de pesquisa empregada no desenvolvimento

do método e finalmente são apresentadas as conclusões deste trabalho.

## 2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.

O levantamento de informações após a ocorrência da emergência é uma tarefa que requer o investimento de um tempo considerável, bem como, o uso adequado de técnicas para a identificação e registro de informação. Percebe-se que as organizações de gestão de emergências apresentam uma limitada gestão do conhecimento, o que torna ainda mais difícil a identificação de eventos e ações realizadas fora do que foi planejado.

Esta situação foi constatada por meio de um estudo de caso realizado no Centro Integrado de Comando e Controle (CICC), RJ, focado na coleta e análises de informação a fim de entender os fatos que aconteceram durante grandes eventos no Rio de Janeiro em 2013. [GOMES et al., 2014].

Na pesquisa realizada, foi evidenciada a falta de ferramentas de apoio na captura de incidentes e ações tomadas a serem analisadas para futuros planos, para aprendizagem, divulgação da informação e identificação de problemas. Além da dificuldade na coleta de informação por meio de entrevistas de elicitación após os eventos, uma vez que as pessoas relatam suas atividades de forma incompleta e segundo sua interpretação dos fatos.

Já na equipe de pesquisadores, foi identificada a dificuldade no entendimento e descrição de atividades cognitivas descritas pelas pessoas entrevistadas.

Segundo MACHADO [2008], em organizações complexas e de grande porte, devido à divisão de tarefas necessárias para a coleta de dados, existem divergências ou diferentes pontos de vista sobre as informações coletadas pela equipe, o que leva a esforços adicionais para confirmação, conciliação e validação dos dados capturados.

Deste modo, são discutidas algumas metodologias focadas na técnica da observação, pois o objetivo desta

pesquisa é desenvolver um método de captura de incidentes, a partir da combinação de tais metodologias, acrescentando demais ideias de comando e controle que levem a um método para a captura de incidentes não previstos pelo plano de emergência no andamento da mesma. Pelo que, enfatiza-se a proposta como alternativa complementar aos atuais métodos de identificação de incidentes ou pesquisas realizados após a emergência, e não a sua substituição por esta.

### *2.1. Metodologias de apoio na captura de informação.*

Na literatura são apresentadas várias metodologias ou técnicas para captura e análise de dados, sendo a técnica da observação a mais comum empregada segundo o objetivo de estudo.

A seguir são apresentadas três metodologias fundamentais na presente pesquisa, a Etnografia, a Análise de Tarefas Cognitivas (CTA) e a Técnica do Incidente Crítico (TIC).

TAKAAKI TSUJI [2012] define a etnografia como um método para descrever e modelar os fenômenos que ocorreram em um campo específico, sendo um método útil em circunstâncias em que as ações das pessoas e seu comportamento em um campo desenvolvem em uma relação complexa com os artefatos. A observação é a principal forma de coleta de dados da etnografia, pelo qual o trabalho de campo o foco principal da metodologia.

A observação proporciona uma descrição de acontecimentos, pessoas e interações observadas 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].

De acordo a 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.

Já o CTA, é um tipo de análise de apoio no entendimento de tarefas que requer muita atividade cognitiva do usuário, tais como tomada de decisão, resolução de problemas, memória, atenção e julgamento [UXPA, 2010].

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 elicitação de conhecimento que faz referência a como coletar dados, análise de dados e a representação do conhecimento na busca de comunicar os dados.

Por fim, a 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].

A TIC contempla cinco passos principais na sua forma de aplicação do procedimento; os objetivos gerais; planos e especificações; coleta de dados; análise dos dados e interpretação e relatório.

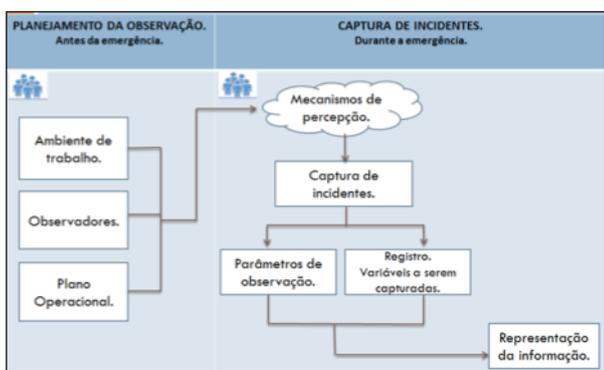
### **3. MÉTODO DE CAPTURA DE INCIDENTES.**

As organizações geralmente capturam informação através de sensores, imagens, bancos de dados, entre outros. A proposta busca capturar informação através da observação e descrição de ações, atividades e conversações que não estão sendo capturadas pelas modalidades de

registro em uso, passando estas a serem mais uma fonte de informação para o observador [MACHADO, 2008].

O método está focado na técnica de observação de campo, sua função geral é auxiliar à equipe de observação por meio de um processo que oriente na preparação, observação e descrição de incidentes. Ele se divide em duas etapas: a preparação ou planejamento da observação, sendo a etapa prévia à emergência e a captura de incidentes no andamento da emergência, conforme a figura a seguir.

**Figura 1:** Etapas do método de captura de incidentes.



O objetivo geral é capturar os incidentes, segundo parâmetros de observação e estruturas de registro pré-estabelecidas, a fim de obter informação de apoio para futuras análises.

### 1.1 Planejamento da observação.

Segundo FLANAGAN [1973], o primeiro passo da TIC é a definição dos objetivos gerais, onde é feita a 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 método inicia com a exploração, onde primeiro é definido o lugar de estudo e estabelecimento de contatos para a entrada em campo [LUDKE E ANDRÉ, 1986]. Informações como instituição, endereço e data da atividade são definidas nesta fase.

No contexto de estudo os observadores são atores externos ao processo de gestão da emergência, e seu papel é o monitoramento constante de todas as ocorrências e identificação e registro de incidentes.

Assim, dadas tais considerações e conforme os conceitos de comando e controle, na tabela 1 recomenda-se a análise de três aspectos considerados como relevantes no processo de planejamento: o entendimento do ambiente de trabalho, os observadores e o plano operacional. Aspectos que contêm elementos a analisar ou conhecer antes da observação de campo definem as especificações de observação.

**Tabela 1:** Especificações de observação.

ESPECIFICAÇÕES	DETALHE
<b>Entendendo o ambiente de trabalho</b>	
Atores.	Pessoas e agências envolvidas.
Atividades.	Atividades de cada agência, coordenadores e equipes de planejamento, logística, operações e agentes de campo.
Localização.	Localização dos atores (Plano das salas do prédio).
Fontes de informação.	Fontes de informação disponíveis.
Lugar de observação.	Identificação de espaços físicos estratégicos para a observação (Plano das salas do prédio).
Restrições.	Restrições no acesso a espaços físicos e informação.
<b>Os observadores</b>	
Número de observadores.	Definir o número de participantes.
Perfil dos observadores.	Nome, experiência e função exercida.
Localização.	Localização física de cada observador na realização da

	atividade.
Material de apoio.	Suporte computacional, diário de campo (opcional).
<b>O Plano Operacional</b>	
O ritmo diário.	Análise do ritmo diário, conhecimento das atividades e horários pré-estabelecidos.
A matriz de eventos.	Eventos planejados.

### 3.2. Captura de incidentes.

Nesta fase central do framework, procura-se auxiliar e orientar aos observadores na captura de incidentes durante um evento no centro de comando e controle.

Conforme a TIC, na sua segunda etapa “planos e especificações”, o objetivo é obter registros dos incidentes observados [FLANAGAN, 1973]. Assim, esta etapa visa auxiliar a percepção do observador, orientando no que deve ser observado e o que deve ser registrado. Nesta etapa são trabalhados três aspectos principais denominados como mecanismos de percepção, parâmetros de observação e registro. Todos estes aspectos, entretanto, precisam ser considerados em relação à captura de informação relevante para futuras análises.

Segundo 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 sentido, FLANAGAN [1973] coloca a importância da objetividade cujo detalhe depende da experiência dos observadores, onde, caso sejam usados observadores inexperientes recomenda-se especificar ao máximo as atividades que poderiam exercer efeito sobre o objetivo geral. Assim, a percepção e interpretação dos fatos possui um papel fundamental no processo, motivo pelo qual devem ser entendidas e consideradas algumas especificações de observação, bem como mecanismos de

percepção que levem ao entendimento do que deve ser observado e registrado.

ENGELBRECHT [2011] apresenta um modelo de decisão multicritério focado na utilidade da informação a cada momento em conformidade com cada objetivo, modelo que contempla sete critérios de apoio na identificação de informações de maior utilidade para um indivíduo na sua percepção situacional em um dado estado de contexto.

Tais critérios são: relevância, volatilidade, completude, precisão, consistência, confiabilidade e temporalidade. Segundo o autor, os cinco primeiros procuram classificar a importância de uma informação e seu nível de contribuição para o entendimento da situação, já os dois restantes são responsáveis por atribuir o comportamento dinâmico relativo ao estado do contexto.

Assim, os critérios estudados em combinação com os demais aspectos expostos anteriormente são adaptados e recomendados como mecanismos de percepção de apoio no entendimento situacional e seleção de informação mais útil na captura de incidentes, conforme a tabela a seguir.

**Tabela 2:** Mecanismos de percepção.

<b>MECANISMOS DE PERCEPÇÃO</b>	<b>DETALHE</b>
O que tinha que acontecer?	Plano Operacional.
O que aconteceu?	Visão geral.
<b>O que está acontecendo?</b>	
Relevância	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Importância da informação.</li> <li>▪ Ordenamento dos atributos ou ocorrências.</li> </ul>
Volatilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transformações frequentes na informação fazem que elas percam sua validade.</li> <li>▪ Filtragem implícita da informação.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tempo de vida da informação / frequência com que esta deve ser atualizada</li></ul>
Completeza	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Completeza da informação de uma ocorrência em relação a seus atributos (Quantos atributos são conhecidos e desconhecidos?).</li><li>▪ Medir o nível de contribuição de cada atributo para o entendimento da ocorrência.</li><li>▪ Comparar as ocorrências e os atributos e ordená-los de forma a identificar aqueles que forneceram mais informação.</li></ul>
Precisão	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Capacidade de analisar o fato observado e relatá-lo precisamente.</li><li>▪ Distorções da informação na sua interpretação.</li></ul>
Consistência	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Possibilidade de verificar a informação.</li><li>▪ Avaliação do estado do cenário a cada instante.</li><li>▪ Classificação dinâmica da informação.</li></ul>
Confiabilidade	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Confiança na fonte de informação.</li><li>▪ Relação de consistência da informação.</li><li>▪ Precisão oferecida pela fonte de informação.</li></ul>
Temporalidade	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Dependendo do estado da situação.</li><li>▪ Utilidade da informação.</li><li>▪ Ordenar por importância.</li></ul>

Enfatiza-se a inclusão do plano operacional como um mecanismo de apoio à percepção, uma vez que ele permite fazer uma revisão sistemática dos fatos que normalmente deveriam ocorrer, a fim de discriminar componentes e estabelecer relações que ajudem a interpretar a realidade estudada, além de ser utilizado como meio de consulta por meio da pesquisa de eventos, palavras, processos ou características que levem a intuir que os fatos observados levam a uma alteração no plano.

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 o TIC é necessário uma limitação da situação a ser observada, especificação que inclui o lugar, as pessoas, as condições e atividades.

A TIC especifica comportamentos a serem observados como: o tipo geral de atividade, comportamentos específico, critérios de relevância para o propósito geral e critérios de importância para o propósito geral (pontos críticos). Por outro lado, MACHADO [2006] coloca que devem ser observados os processos cognitivos, tomada de decisão, colaboração e comunicação.

Assim, os aspectos antes mencionados são adaptados e recomendados como parâmetros de observação cujo detalhe é os comportamentos específicos a serem observados, conforme a tabela seguir.

**Tabela 3:** Parâmetros de observação.

PARÂMETROS DE OBSERVAÇÃO	DETALHE
Ambiente de trabalho	Deslocamentos, gestos, posturas e comunicações em geral.
Ocorrências	▪ Plano operacional



	<p>(Ritmo diário e matriz de eventos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Banco de dados de ocorrências.</li> <li>▪ Conjunto de câmeras de interesse.</li> <li>▪ Indicadores de emergência gerados por ferramentas informáticas ou dispositivos eletrônicos.</li> <li>▪ Notícias relevantes veiculadas pela mídia.</li> </ul>
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agentes de campo (figura de observador de campo).</li> <li>▪ Responsáveis pela solicitação e envio da informação.</li> <li>▪ Pessoal encarregado de difundir a informação após as reuniões.</li> <li>▪ Solicitações e difusões de informações críticas.</li> <li>▪ Encarregados de realizar os relatórios de boletins de ocorrência.</li> <li>▪ Acionamento da sala de crises.</li> <li>▪ Conversas informais e troca de informações.</li> </ul>
Toma de decisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Decisões tomadas e executadas.</li> <li>▪ Resultados obtidos.</li> </ul>
Atividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ações tomadas.</li> <li>▪ Comportamentos específicos.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Reuniões:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reuniões de emergência.</li> <li>▪ Leitura de problemas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reunião na sala de crises.</li> </ul>
Interação homem-máquina	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ações sobre dispositivos e artefatos de trabalho.</li> <li>▪ Usabilidade de artefatos de trabalho.</li> </ul>
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recursos empregados.</li> </ul>
Colaboração	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interação entre a equipe de trabalho.</li> <li>▪ Colaboração e cooperação.</li> </ul>

Finalmente, o registro escrito com o detalhe dos incidentes 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 detalhados anteriormente em relação a incidentes não previstos pelo plano.

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.

São consideradas 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. Assim, nesta fase, procura-se a organização e armazenamento da informação através de quatro seções a considerar, detalhadas na tabela quatro.

**Tabela 4:** Registro.

SEÇÕES	DETALHE
<b>Seção 1:</b> Contexto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etiqueta de identificação da ocorrência.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Local, data, hora.</li><li>▪ Atores envolvidos: agências e pessoas.</li></ul>
<b>Seção 2:</b> Descrição do caso em forma narrativa / Impressões do observador.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Incidentes ocorridos.</li><li>▪ Alterações no plano de operações.</li><li>▪ Alterações de serviço relevantes.</li><li>▪ Informações e dados importantes a serem registrados.</li><li>▪ Riscos.</li><li>▪ Possíveis causas da ocorrência.</li><li>▪ Interações observadas.</li><li>▪ Atuação dos atores envolvidos (decisões e ações tomadas).</li><li>▪ Resultados da atuação dos atores: descrição de efeitos em forma de problemas e possíveis consequências da ocorrência.</li></ul>
<b>Seção 3:</b> Hipóteses.	Abordagem de hipóteses pelo pessoal observado.
<b>Seção 4:</b> Percepções dos observadores.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Dúvidas, ideias dos observadores.</li><li>▪ Marcações de ocorrências ou intervalos de tempo que devem ser analisados a profundidade, a fim de facilitar o acesso a uma posterior análise.</li></ul>
<b>Seção 5:</b> Estado.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aberto: registro</li></ul>

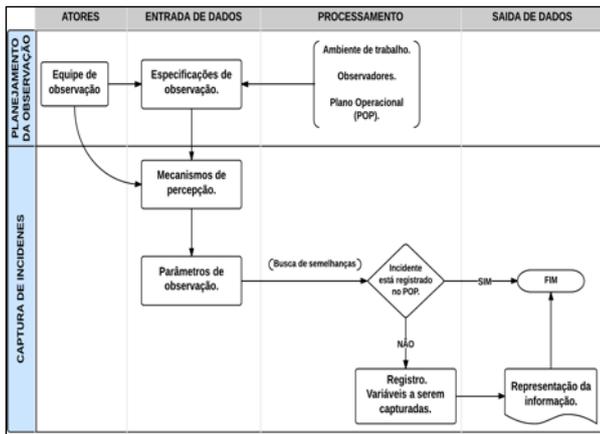
	<p>em andamento.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fechado: registro de incidente finalizado.</li></ul>
--	---

O método busca ainda estruturar a informação de forma a ser compreensível para pessoas externas ao grupo de observação a fim de auxiliar na fase seguinte de análise, fora do escopo desta pesquisa, embora fundamental para a identificação de incidentes. Assim, recomenda-se a representação dos incidentes capturados por meio de uma sequência temporal lógica.

Dada à complexidade no entendimento de um evento e a captura de fatos relevantes é clara a necessidade do trabalho em equipes multidisciplinares com observadores dispersos fisicamente, onde se torna indispensável compartilhar a informação e interagir na hora. Além de isso, a captura de incidentes requer experiência e julgamento, tendendo a ser mais subjetiva que objetiva. Assim, se busca obter resultados mais confiáveis por meio da interação entre os observadores, onde cada incidente registrado é submetido à revisão crítica dos outros observadores, a fim de que cada relato seja complementado pelos julgamentos da equipe de observação.

Para isso, um suporte computacional de apoio ao trabalho e colaboração no grupo de observadores pode levar a uma maior eficiência na tarefa a executar.

A ferramenta pode dar suporte na disponibilização e transmissão de incidentes registrados e promover a comunicação e trabalho colaborativo devido à distribuição dos observadores em pontos físicos estratégicos.



**Figura 2:** Fluxo de atividades do método.

## 2. METODOLOGIA DE PESQUISA.

A presente pesquisa busca verificar a hipótese de que a gestão adequada da informação combinada com técnicas de processamento da informação pode levar à captura e representação de incidentes não previstos pelo plano.

Assim, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso no CICC do RJ [GOMES ET AL., 2014] a fim de entender as organizações de comando e controle na gestão de incidentes por meio das técnicas e métodos de CTA.

O método foi desenvolvido focado na combinação da técnica da Etnografia [FETTERMAN, 2010], a TIC [FLANAGAN 1973] e o CTA [CRANDALL et al., 2006]. Além de ser auxiliado por um suporte computacional que facilite a colaboração entre os observadores.

O método está sendo delimitado a ambientes de comando e controle, considerando o uso de sistemas de monitoramento. Além de assumir que os observadores já tem certo nível de conhecimento neste tipo de ambientes.

Sendo uma pesquisa em andamento, o método ainda precisa ser complementado com um suporte computacional de acordo com a sua estrutura. Após a definição deste suporte computacional, ambos, o modelo e a ferramenta serão testados e avaliados em um estudo de caso exploratório, a fim de obter informação sobre contribuições, limitações e trabalhos futuros.

## 3. CONCLUSÃO.

A pesquisa realizada previamente no CICC permitiu entender o funcionamento normal deste tipo de ambientes complexos, o que nos levou a perceber a necessidade da captura de incidentes no andamento da emergência, além de apoiar na identificação de elementos chaves no entendimento situacional.

Já neste estudo, foram analisadas e combinadas metodologias de pesquisa qualitativa com aspectos relevantes de ambientes de comando e controle.

O uso de diferentes métodos de observação Etnografia, TIC, combinadas com as técnicas do CTA, auxilia no processo de captura e representação de incidentes, uma vez que fornecem a estrutura e os mecanismos a seguir para uma observação e registro mais completo e confiável.

Espera-se que a utilização do método facilite a captura de incidentes não previstos pelos planos de emergência durante o andamento da mesma, a fim de auxiliar estudos de incidentes realizados após a emergência, permitindo uma melhora nos processos ligados a gestão de emergências, como no treinamento de novos agentes. Neste modelo, enfatiza-se a importância do registro permanente da informação, além da colaboração na equipe de observação, pelo que um suporte computacional, torna-se um elemento fundamental de apoio neste tipo de atividades.

## 4. REFERÊNCIAS.

AVELINO F. GOMES FILHO, ANDRÉ L. A. SOBRAL, CLAUDIO A. PASSOS, DIANA ARCE, GUSTAVO A. BIANCO, JÚLIO C. RODRIGUES, JOSÉ O. GOMES, PAULO V. R. CARVALHO. "C2 Center dealing with the unexpected: resilience and brittleness during FIFA Confederation Cup". Eleven International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), 2014, Pennsylvania, Estados Unidos. Proceedings...[S.l.: s.n., 2014?].

Disponível em: <<<http://www.iscramlive.org/ISCRAM2014/papers/p53.pdf>>>

BETH CRANDALL, GARY KLEIN, ROBERT R. HOFFMAN. Working Minds - A Practitioner's Guide to Cognitive Task Analysis. London, England, 2006.

BUILDER, C. H., BANKES, S. C. AND NORDIN, R. Command Concepts: A theory derived from practice of command and control. RAND, Santa Monica, CA, 1999.

Disponível em:  
<<[http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monograph\\_reports/2006/MR775.pdf](http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monograph_reports/2006/MR775.pdf)>>

ENGELBRECHT, ANDRE. "Um modelo de apoio à 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.

Disponível em:  
< <<http://teses2.ufrj.br/15/teses/769338.pdf>> >

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

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

LUDKE, MENGA & ANDRÉ, MARLY E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo. Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 99p. Disponível em:  
<<<http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/2237/1505>>>

LUPICINIO IÑIGUEZ. "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. Disponível em:  
< <<http://psicologiasocial.uab.cat/lupicinio>>>.

MACHADO, RENATA. "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.

MACHADO RENATA, MARCOS R.S. BORGES, JOSE O. GOMEZ. "Método Colaborativo de Observação: Entendendo coletivamente os ambientes complexos". III Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, 2006, Natal, Brasil.

PUPULIM, JUSSARA SIMONE LENZI. 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.

Disponível em:  
<<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22132/tde-15032004-085130/>>>.

UXPA "USABILITY BODY OF KNOWLEDGE. Cognitive Task Analysis", 2010.

Disponível em:  
<<<http://www.usabilitybok.org/cognitive-task-analysis>>>

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