

UNIVERSIDADE METODISTA DE SÃO PAULO
FACULDADE DE COMUNICAÇÃO
Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social

FERNANDO JOSÉ GARCIA MOREIRA

**A COMUNICAÇÃO PODE SALVAR VIDAS:
ALERTAS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIAS CLIMÁTICAS
PELA TELEVISÃO DIGITAL INTERATIVA BRASILEIRA**

São Bernardo do Campo – SP

Março 2015

UNIVERSIDADE METODISTA DE SÃO PAULO
FACULDADE DE COMUNICAÇÃO
Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social

FERNANDO JOSÉ GARCIA MOREIRA

**A COMUNICAÇÃO PODE SALVAR VIDAS:
ALERTAS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIAS CLIMÁTICAS
PELA TELEVISÃO DIGITAL INTERATIVA BRASILEIRA**

Tese de Doutorado apresentada em cumprimento parcial às exigências do Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social da Universidade Metodista de São Paulo (UMESP) para obtenção do grau de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Carlos de Morais Squirra

São Bernardo do Campo – SP

2015

Ficha catalográfica

M813c Moreira, Fernando José Garcia

A comunicação pode salvar vidas: alertas antecipados de emergências climáticas pela televisão digital interativa brasileira / Fernando José Garcia Moreira. 2015.

284 p.

Tese (doutorado em Comunicação Social) --Faculdade de Comunicação da Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2015.

Orientação : Sebastião Carlos de Moraes Squirra

1. Televisão digital 2. Interatividade 3. Sistemas de Alertas de Emergência I. Título.

CDD 302.2

FOLHA DE APROVAÇÃO

A tese de doutorado sob o título “A COMUNICAÇÃO PODE SALVAR VIDAS: SISTEMA DE ALERTA ANTECIPADO DE EMERGÊNCIAS CLIMÁTICAS PELA TV DIGITAL INTERATIVA BRASILEIRA”, elaborada por Fernando José Garcia Moreira, foi defendida e aprovada em 16 de março de 2015, perante banca examinadora composta por Prof. Dr. Sebastião Carlos de Moraes Squirra (Presidente/UMESP), Prof. Dr. Fabio Botelho Josgrilberg (Titular/UMESP), Profa. Dra. Marli dos Santos (Titular/UMESP), Prof. Dr. Willians Cerozzi Balan (Titular/UNESP) e Prof. Dr. Marcio Carneiro dos Santos (Titular/UFMA).

Prof. Dr. Sebastião Carlos de Moraes Squirra

Orientador e Presidente da Banca Examinadora

Profa. Dra. Marli dos Santos

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação

Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social

Área de concentração: Processos Comunicacionais

Linha de pesquisa: TV Digital Interativa

Dedico este trabalho à memória de Emmanuella Neves Rodrigues Netto, jovem vítima de tragédia ambiental em Angra dos Reis no ano de 2010 e cuja vida poderia ter sido salva caso o Brasil já contasse com um Sistema de Alertas Antecipados de Emergência em funcionamento.

O que há de mais importante para a vida é água, o alimento, a saúde, a energia, a educação, o meio ambiente, os direitos humanos, a economia... isto é um fato da realidade que ninguém discute. No entanto, sem a televisão, nós também não poderíamos viver, porque ela é necessária para a vida, já que gera conversa social, muito dia-a-dia simbólico e mundos paralelos para desfrutar e imaginar. [...] Pelo que ela faz em sua atuação cotidiana, pelo que nós fazemos com ela, e por sua significação para encantar a vida, a “televisão é o que há de mais importante de tudo aquilo que é menos importante”.

Omar Rincón, 2002

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter permitido que eu alcançasse mais esta etapa profissional, depois à minha esposa, Rosamaria, incansável companheira e psicóloga que foi o esteio necessário para chegar até aqui.

Agradeço também à memória de meus falecidos pais, Dona Glorinha e Moacyr, cuja história de vida foi sempre meu exemplo de caminho a seguir.

Não posso deixar de agradecer ao meu orientador Prof. Dr. S. Squirra, pelos ensinamentos e companheirismo e a todos os educadores que tive a felicidade de ter como incentivadores: Prof. Dr. Heitor Gurgulino de Souza, Prof. Dr. Baptista Gargione Filho, Prof. Dr. Antonio Teixeira Junior (*in memoriam*), Prof. Dr. Luís Alberto Vieira Dias, Prof. Me. Celso Menegueti, Profa. Ma. Vânia Bráz de Oliveira e Prof. Dr. Manoel Otelino da Cunha Peixoto.

RESUMO

MOREIRA, Fernando José Garcia. A COMUNICAÇÃO PODE SALVAR VIDAS: ALERTAS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIAS CLIMÁTICAS PELA TELEVISÃO DIGITAL INTERATIVA BRASILEIRA. 2015. 284 f. Tese (Doutorado em Comunicação Social) – Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo.

Alertas Antecipados de Emergência são elementos importantes na redução de riscos de desastres, evitando a perda de vidas e reduzindo seu impacto econômico e material. Dentre os meios de comunicação mais eficazes para geração de alertas antecipados, a televisão digital com sua capacidade de emissão de um para muitos e ainda com suas possibilidades de gerar informações reativas com dados enviados pelo mesmo sinal de TV é, no momento, o estado da arte para ajudar a população em situações de risco, comprovado através de estudos comparativos entre os sistemas de alerta de emergência existentes hoje em todo o mundo. Neste trabalho são comparados os sistemas japonês e norte-americano, sendo que os referenciais teóricos apresentados focalizam o processo comunicacional de uma informação de emergência, a partir de diversas teorias que fundamentam o processo de comunicação em situações de crise, com os quais chegou-se à conclusão de que a tecnologia de televisão Digital Brasileira, juntamente com a infraestrutura essencial para detecção de riscos e confiabilidade para a geração de alertas antecipados já existente, dispõe de todo o ferramental necessário para a criação de um sistema nacional. Por fim são apresentadas as indicações iniciais para a criação de um modelo para uma comunicação eficaz e efetiva de informações de emergência destinado à população brasileira.

Palavras-chave: Televisão Digital. Interatividade. Sistemas de Alertas de Emergência.

ABSTRACT

Early Emergency Warning are important elements in disaster risk reduction, avoiding the loss of life and reducing its economic impact and material. Among the most effective means of communication for the generation of early warnings, the digital television issue with capacity from one to many and with their ability to generate reactive information with data sent by the same TV signal is at the moment, the state of Art to help the population at risk, proven through comparative studies between existing emergency alert systems today around the world. This work compares the Japanese and US systems, and the theoretical framework presented focus on the communication process of an emergency information from several theories that underlie the process of communication in crisis situations, with which was reached to the conclusion that the Brazilian Digital TV technology, along with the essential infrastructure for risk detection and reliability for the generation of existing early warning, has all the necessary tools for the creation of a national system. Finally presents the initial indications for creating a model for efficient and effective communication of emergency information for the Brazilian population.

Keywords: Digital TV. Interactivity. Emergency Alert Systems

RESUMEN

Alertas Tempranas de emergencia son elementos importantes en la reducción del riesgo de desastres, evitando la pérdida de vidas y la reducción de su impacto económico y material. Entre los medios más eficaces de comunicación para la generación de alertas tempranas, el tema de la televisión digital con capacidad de uno a muchos y con su capacidad para generar información reactiva con los datos enviados por la misma señal de televisión es en este momento, el estado del arte de ayudar a la población en riesgo, demostrado a través de estudios comparativos entre los sistemas de alerta de emergencia existentes hoy en día en todo el mundo. Este trabajo compara los sistemas japoneses y estadounidenses, así como el marco teórico presentado con enfoque en el proceso de comunicación de una información de emergencia a varias teorías que subyacen en el proceso de comunicación en situaciones de crisis, con el que se llegó a la conclusión de que la tecnología de la TV Digital de Brasil, junto con la infraestructura esencial para la detección de riesgos y fiabilidad para la generación de alerta temprana existente, tiene todas las herramientas necesarias para la creación de un sistema nacional. Por último presenta las indicaciones iniciales para la creación de un modelo para una comunicación eficiente y eficaz de información de emergencia para la población brasileña.

Palabras clave: TV Digital. La interactividad. Sistemas de Alerta de Emergencia.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 – Diversas telas de dispositivo móvel com aplicativo de segunda tela	30
Figura 2 – Dados Twitter – Copa do Mundo 2014	31
Figura 3 – Sistemas TV Digital no Mundo – jan/2014	37
Figura 4 – Quadro de Sistemas de Televisão Digital Terrestre	37
Figura 5 – Botón Rojo – Espanha	46
Figura 6 – Projeto Brasil 4D – EBC Brasil	49
Figura 7 – Modelo Four Channel of Communication	56
Figura 8 – Fluxo de informação no modelo PADM	58
Figura 9 – Oito interrogações para processar alertas face aos riscos	58
Figura 10 – Coordenação Organizacional e Cooperação Governamental	63
Figura 11 – Esquema da WMO dos quatro componentes operacionais do EWS eficazes desenvolvido com base na definição da ONU-ISDR de EWS	65
Figura 12 – Perdas de vidas e perdas econômicas por década relacionadas a perigos geológicos contra perigos hidrometeorológicos com base em dados do EM-DAT	67
Figura 13 – Quatro elementos principais dos sistemas de aviso prévio centrados nas pessoas	68
Figura 14 – Desastres naturais divididos por grupos	72
Figura 15 – Arquitetura do EAS	85
Figura 16 – Quadro Organizacional NOAA	88
Figura 17 – The new Kentucky Commonwealth Emergency Operations Center (CEOC)	90
Figura 18 – Modelo AMBER ALERT	90
Figura 19 – Exemplo de publicações disponibilizadas no site da FEMA	92
Figura 20 – Publicações da FEMA para o público jovem	93
Figura 21 – Telas do <i>site</i> “ARE YOU READY”	93
Figura 22 – Tela inicial do site do Emergency Management Institute	94
Figura 23 – Desenho do Sistema de autenticação IPWAS-OPEN (FEMA)	97
Figura 24 – IPAWS-OPEN CAP Content Guide	97
Figura 25 – Conjunto IPAWS e Sistema Nacional de Alertas de Emergência	98
Figura 26 – Rede formada após o recebimento de um alerta	99
Figura 27 – Interfaces de destinatários do IPAWS-OPEN	99
Figura 28 – Tela sistema CAP IPAWS	102
Figura 29 – Relatório FCC 2013	104
Figura 30 – Cadeia de Comando da Informação no Sistema Japonês	107
Figura 31 – Equipamentos Receptores de Sinal Digital de Televisão	109
Figura 32 – Esquema Sistema EEW	110
Figura 33 – Esquema demonstrativo 1 SEG	111
Figura 34 – Esquema de uso ZIP Code	112
Figura 35 – Diagrama do sistema que separa sinal por código de área demonstrado no Peru em 2011 pela NHK	113
Figura 36 – Situação atual e perspectivas futuras de iniciativas de divulgação de informações de prevenção de desastres em transmissão de dados	114
Figura 37 – Public Commons (linhas gerais)	115
Figura 38 – Modelo ‘caixa de alerta’ Japão	117
Figura 39 – Modelo informações complementares	117

Figura 40 –	Modelo avisos de alerta	118
Figura 41 –	Distribuição do conteúdo experimental entre transmissão e rede	120
Figura 42 –	Alerta terremoto em emissoras, 11 mar. 2011	121
Figura 43 –	Gráficos Pesquisa Nacional Weather News	123
Figura 44 –	CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) - São José dos Campos, SP	134
Figura 45 –	Mapa Interativo da Rede Observacional para Monitoramento de Risco de Desastres Naturais	136
Figura 46 –	Plataforma colaborativa para mapeamento dos alagamentos em São Paulo, criada pelo portal G1	137
Figura 47 –	Esquema simplificado de um sistema de validação e envio de alertas	140
Figura 48 –	Classificação e Codificação Brasileira de Desastres	142
Figura 49 –	Norma EWBS ISDB-T	144
Figura 50 –	Alarmes de avisos de emergência de Israel	146
Figura 51 –	Conteúdo Informações de Segurança	153
Figura 52 –	Caixas de Alerta	156
Figura 53 –	Texto sobreposto à imagem	157
Figura 54 –	Texto cobrindo toda a imagem	157
Figura 55 –	Interface de avisos na forma gráfica com 4 opções de interatividade pelos botões coloridos	158
Figura 56 –	Comparativo de mensagem com uso de aplicativo para simulação de três tipos de daltonismo	160
Figura 57 –	Tabela ANSI	161
Figura 58 –	Fonte True Type DMRS T1 (disponível para <i>download</i>)	161
Figura 59 –	Comparativo de Simbologia dos Desastres	162
Figura 60 –	Modelo de Interatividade Local – sem Internet	166
Figura 61 –	Modelo de Interatividade Intermitente	166
Figura 62 –	Modelo de Interatividade Permanente	167
Figura 63 –	Modelos de Interatividade na TV Digital	167
Figura 64 –	Tela de alerta da televisão japonesa relativa ao tsunami de 2011 com identificação das cores dos botões em sequência diferente à da encontrada no aparelho de controle remoto	168
Figura 65 –	Controles remotos de TVs vendidos no mercado brasileiro	169
Figura 66 –	Detalhes dos botões do controle remoto	169
Figura 67 –	Cronograma apresentado na reunião de Diretores de TV Universitárias em 03/05/2013	170

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E /OU SÍMBOLOS

AMBER	– America’s Missing: Broadcast Emergency Response
AMDIS	– Area Mail Disaster Information Service
ATSC	– Advanced Television Systems Committee
BBC	– British Broadcast Corporation
BEA	– Broadcast Education Association
BML	– Broadcast Markup Language
CAP	– Common Alerting Protocol ou Protocolo de Alerta Comum
CEMADEN	– Centro de Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CMAS	– Cellular Mobile Alert System
CONELRAD	– Control of Electromagnetic Radiation ou Controle de Radiação Eletromagnética
DMS	– Damage Management System
DTH	– Direct to Home
DVB	– Digital Video Broadcast
EAS	– Emergency Alert System
EBS	– Emergency Broadcast System
EEW	– Earthquake Emergency Warning
EWBS	– Emergency Warning Broadcast System
FCC	– Federal Communications Commission
FEMA	– Federal Emergency Management Agency
FMCC	– Foundation for MultiMedia Communications
FMCC	– Foundation for Multimedia Communication, Japan
HBBTV	– TDT Híbrida (televisão digital híbrida)
HD	– High Definition
HDTV	– High Definition Television
IEEE	– Institute of Electrical and Electronics Engineers
INPE	– Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAWS	– Integrated Public Alert and Warning System
ISDB	– Integrated Service Digital Broadcasting
ISDB	– Integrated Service Digital Broadcasting
ISO	– International Organization for Standardization
IWRSS	– Integrated Water Science Resources and Services
JMA	– Japan Meteorological Agency
MIC	– Ministry of Internal Affairs and Communications
MIC	– Ministry of Internal Affairs and Communications
MLIT	– Ministério da Terra, Infraestrutura, Transporte e Turismo do Japão
NAB	– National Association of Broadcasters
NHK	– Nippon Hōsō Kyōkai
NOAA	– National Oceanic and Atmospheric Administration

NSTR	– NHK SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH CENTER
NWEM	– Non-Weather emergency Message
NWS	– National Weather Service
OASIS	– Organization for the Advancement of Structured Information Standards
SBE	– Society of Broadcast Engineers
SBTVD	– Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre
SD	– Standard Definition
SDTV	– Standard Definition Television
TVCML	– TeleVision Common Markup Language
UHF	– Ultra High Frequency
UN/ISDR	– UN Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction
UNISDR	– United Nations Office for Disaster Risk Reduction
VHF	– Very High frequency
VOD	– Video sob Demanda
WEA	– Wireless Emergency Alerts
WMO	– World Meteorological Organization
XML	– eXtensible Markup Language

SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO	19
Capítulo I – A TELEVISÃO COMO MÍDIA SOCIAL E SUAS TECNOLOGIAS	27
1. FUNDAMENTOS TÉCNICOS DA TELEVISÃO DIGITAL	32
1.1 TV DIGITAL, UMA TECNOLOGIA NECESSÁRIA E OBRIGATÓRIA	32
1.2 ASPECTOS HISTÓRICOS E TECNOLÓGICOS DA TV DIGITAL	34
1.2.1 TV Digital e TV de Alta Definição	35
1.2.2 TV Digital Terrestre	36
1.2.3 TV Digital Terrestre Interativa	39
1.2.4 TV Digital Terrestre Interativa e sua Utilidade Pública	45
Capítulo II – A COMUNICAÇÃO EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA	51
1. O PAPEL DA COMUNICAÇÃO EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA	51
2. TEORIAS DA COMUNICAÇÃO DE CRISE	54
Capítulo III – ALERTAS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIAS	61
1. DEFINIÇÃO DE ALERTAS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIAS	61
1.2 ALERTAS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIA FOCADOS NAS PESSOAS	66
1.3 COMPONENTES DE UM ALERTA	67
1.4 CONHECIMENTO DO RISCO	69
1.5 SUPERVISÃO E SERVIÇOS DE ALERTA	70
1.5.1 Alerta primário	70
1.5.2 Alerta secundário	70
1.6 DISSEMINAÇÃO E COMUNICAÇÃO	70
1.6.1 Difusão dos Alertas	73
1.6.1.1 Geração manual	73
1.6.1.2 Geração automática	73
1.6.2 Alertas Não-Diferenciados	73
1.6.2.1 Sinais sonoros	74
1.6.2.2 Sinais luminosos	74
1.6.3 Alertas Direcionados	74
1.6.3.1 Tecnologias Pull	74
1.6.3.2 Tecnologias Push	75
1.6.4 Difusão por Meio de Radiodifusão	75
1.6.5 A TV Digital e os Sistemas de Alerta	75
1.7 CAPACIDADE DE RESPOSTA	76
Capítulo IV – OS PRINCIPAIS SISTEMAS DE ALERTA DE EMERGÊNCIAS	79
1. NO MUNDO	79
1.1 NORMAS INTERNACIONAIS	81

1.2 SISTEMAS DE ALERTAS DE EMERGÊNCIAS	82
1.2.1 Sistema Norte-americano de Alertas de Emergências	83
1.2.1.1 Histórico e contexto social	83
1.2.2 Conhecimento do Risco	86
1.2.2.1 Sistemas de monitoramento	86
1.2.3 Supervisão e Serviços de Alerta	89
1.2.3.1 Cadeia de comando e fluxo de informações	89
1.2.4 Treinamento	91
1.2.4.1 Treinamento e Preparação	91
1.2.5 Tecnologia	95
1.2.5.1 Interface visual e sinalização sonora	99
1.2.5.2 Informação emitida	100
1.2.5.3 Problemas	103
1.3 O MODELO JAPONÊS	104
1.3.1 Histórico e Contexto Social	104
1.3.1.1 Supervisão e serviços de alerta	104
1.3.1.2 Cadeia de comando e fluxo de informações	106
1.3.1.3 Treinamento do público	108
1.3.2 Tecnologia	109
1.3.3 Interface Visual e Sinalização Sonora	116
1.3.3.1 Problemas	121
2. COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE ALERTAS E AVISOS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIAS NORTE-AMERICANO E JAPONÊS	124
2.1. DIFUSÃO DOS ALERTAS	124
2.1.1 Tecnologia	124
2.1.2 Formato das Mensagens	126
2.1.3 Delimitação de Área do Alerta	126
Capítulo V – UM SISTEMA PARA O BRASIL	129
1. MONITORAMENTO	133
2. UM SISTEMA BRASILEIRO DE ALERTAS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIA DIRIGIDOS À POPULAÇÃO	137
3. TECNOLOGIAS PARA GERAÇÃO DOS ALERTAS E AVISOS	139
4. POSSIBILIDADES TÉCNICAS DE GERAÇÃO DE ALERTAS PELO SISTEMA BRASILEIRO DE TV DIGITAL	142
5. O FOCO DA COMUNICAÇÃO NA ESTRUTURA DE UM ALERTA OU AVISO DE EMERGÊNCIA	144
5.1 CRIAÇÃO DO TEXTO DA MENSAGEM	148
5.2 INFORMAÇÃO SONORA: SINALIZAÇÃO D TEXTO FALADO	153
5.3 INFORMAÇÃO VISUAL: TEXTUAL, ICÔNICA E GRÁFICA	154
5.3.1 A Interface Visual	154
5.3.4 Cores	158
5.3.3 Iconografia/simbologia aplicada a desastres	160
5.3.4 Tipografia: fontes e tamanhos de fontes	162
5.3.5 O Tipo de Interatividade	164

6. CONTROLES REMOTOS COMO INTERFACE DE COMANDO	168
6.1 ACESSIBILIDADE	170
7. INDICAÇÕES FINAIS PARA UM MODELO BRASILEIRO DE UM ALERTA OU AVISO DE EMERGÊNCIA PELO FOCO DA COMUNICAÇÃO	172
8. INFORMAÇÃO VISUAL	173
8.1 INFORMAÇÃO VISUAL: TEXTO ESCRITO	174
8.2 INFORMAÇÃO VISUAL: GRÁFICOS	174
9. INTERATIVIDADE	175
10. ACESSIBILIDADE	175
11. ÁUDIO	176
CONCLUSÃO	179
REFERÊNCIAS	181
ANEXOS	193
Anexo 1 – Standardizing Map Symbolology for critical incidents	195
Anexo 2 – EWC III – Terceira Conferência Internacional sobre Alerta Rápido Desenvolver Sistemas de Alerta Rápido: Uma Lista de Controlo	199
Anexo 3 – Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE	215
Anexo 4 – OASIS – Common Alert Protocol, v. 1.2 USA Integrated Public Alert and Warning System Profile Version 1.0	219
Anexo 5 – Emergency Warnings – Choosing your Words	237
Anexo 6 – Hyogo Framework for Action 2005 - 2015 – Building the Resilience of Nations and Communities to Disaster	277

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é resultado de vários anos de pesquisa e estudos voltados às tecnologias da comunicação e informação, sempre com ênfase nos conteúdos audiovisuais, o que logicamente, acabou por ser direcionado ao aprofundamento sobre a TV Digital, que agrega as duas vertentes tecnológicas, analógica e digital, dentro de um modelo *broadcast*, ou seja, uma forma de difusão como comunicação de massa, de um para muitos.

Rever alguns estudos permitiu perceber que o advento da TV Digital e suas possibilidades interativas estão presentes desde há muito tempo no imaginário dos especialistas; mesmo no Brasil muito foi previsto sobre essas possibilidades antes ainda da implantação da TV Digital em 2006.

O modelo de negócios da televisão comercial até hoje ainda não descobriu grandes utilidades, ou formas de ganho financeiro real, para a interatividade e, até por isso, sua utilização não existe em grande escala em nenhum país do mundo. Já sua utilização como utilidade pública, tem sido alvo de muitas experiências, sendo que a mais bem sucedida, sem dúvida, é a do Japão no uso do sinal da TV Digital para enviar informações que podem salvar vidas, através dos alertas antecipados de emergência. E foi exatamente essa utilização tão nobre, a grande motivação em demonstrar a importância do uso do sinal de televisão como utilidade pública e como isso pode salvar vidas.

Um exemplo: em 31 de dezembro de 2009, em Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro, 52 pessoas perderam a vida na virada do ano, entre elas, Emmanuella Neves Rodrigues Netto, sobrinha da esposa de meu irmão, que tragicamente morreu em razão de um deslizamento de terra, em decorrência de construções em áreas propensas a deslizamentos, aliadas a condições meteorológicas extremas. Segundo a revista VEJA de 13 de janeiro de 2010, do começo de dezembro de 2009 até a primeira semana de janeiro de 2010, caiu o dobro de chuva do que se esperava. Foi o maior índice em dez anos: “Só nos dois últimos dias de 2009, desabaram sobre Angra 220 bilhões de litros de água, o suficiente para encher 116.000 piscinas olímpicas” (Veja Edição 2147, de 13 de janeiro de 2010).

A única forma de salvar a vida de Emmanuela teria sido a *informação antecipada*, ou seja, alguma forma de avisá-la que havia riscos sérios de vida naquela região na qual se encontrava.

Os *alertas antecipados de emergência* podem ser disseminados de diversas formas como rádio, celular, Internet, mas nenhuma tão completa como a emitida pelos sinais da

televisão digital, exatamente pelas possibilidades que a interatividade permite e sua forma de emissão, de um para muitos de forma extremamente confiável, o que faz dela a tecnologia mais adequada para a difusão desse tipo de informação.

Essa afirmação é o que pretendo demonstrar com este trabalho, que, por ser inédito no que tange especificamente aos alertas pela TV Digital, necessitou de referências diversas, muito além das encontradas apenas na área de Comunicação, passando pela Engenharia de Televisão, Gerenciamento de Desastres e pelas Normas Internacionais de Gerenciamento de Crises nas Áreas de Saúde, Ambiente, Clima e, mesmo de antiterrorismo.

Por isso um número tão extenso de citações e referências, com mais de 200 fontes descritas na bibliografia. Não era de se esperar tamanha dificuldade em obter dados consolidados, mas essa dificuldade inicial acabou por tornar-se apaixonante ao adentrar universos tão distintos da Comunicação para encontrar respostas a perguntas aparentemente simples: como deve ser produzida uma mensagem que seja efetiva para distintos públicos, inclusive com deficiências auditivas, visuais e de nível intelectual e, ainda, em uma situação de fragilidade? E por que a televisão digital é a melhor tecnologia para a difusão dessa mensagem?

Como este é um trabalho com foco no campo da Comunicação, não poderiam ser deixadas de lado as tecnologias da comunicação que têm, historicamente, servido ao propósito de fornecer informações com o objetivo de alertar sobre perigos iminentes, por meio do emprego de sinais visuais e sonoros e como a humanidade tem-se utilizado desses recursos desde a Antiguidade. Vejamos as fogueiras como sistema de sinalização para navegação, cujo maior exemplo, o Farol de Alexandria, constituía uma forma de evitar acidentes navais a partir do uso da tecnologia disponível na época, a comunicação de uma informação importante, que certamente salvou muitas vidas.

Muitas outras tecnologias tiveram o mesmo uso, tais como os sinos, os tambores, os apitos e as bandeiras, até a chegada do telégrafo e dos sinais de rádio. Com o rádio, a informação ganha mais conteúdo e agilidade e o fator mais importante, alcança diretamente a população, com pouca intermediação. No Japão, o sistema estatal de rádio foi criado após uma catástrofe, em 1923, precisamente com essa finalidade principal. (NHK, 2013).

Essa informação, entre muitas outras, faz parte do resultado de um trabalho que demandou aproximadamente quatro anos para ser concluído com um único objetivo: apresentar ferramentas que permitam a criação de um modelo comunicacional para emitir alertas antecipados de emergência pela televisão digital, que sejam o mais eficiente possível

para atingir toda a população e que possam ser entendidos por crianças, jovens, iletrados, pessoas com deficiências visuais ou auditivas e idosos.

Para Goode e Hatt (1969, p.75), hipótese “é uma proposição que pode ser colocada à prova para determinar sua validade”. Ou seja, hipótese é uma suposta resposta ao problema a ser investigado. É uma proposição que se forma e que será aceita ou rejeitada somente depois de devidamente testada frente a fatos obtidos de observações sistemáticas e controladas resultantes de experiências laboratoriais e de pesquisa em campo. Dada à circunstância de que um Sistema de Comunicação de Alertas de Emergência Meteorológica, não pode ser testado como parte de experiências laboratoriais e de campo, visto que oferece a possibilidade de divergências na análise dos resultados de pesquisas em ciências sociais e devido a contextualização dos dados ou informações obtidas em campo nos diversos sistemas teóricos, uma proposta de um sistema de comunicação das emergências, não pode ser objeto de uma hipótese, pode sim colaborar de forma prática na eficácia de todo o sistema, visto que a informação, enviada de maneira correta e padronizada, colabora com o maior número possível das ações necessárias para aperfeiçoar a tomada de decisões em diversos níveis.

O aviso antecipado é um elemento importante na redução de risco de desastres. Evita a perda de vidas e reduz o impacto econômico e material dos desastres. Para serem eficazes, é necessário que os sistemas de aviso prévio incluam as comunidades em risco, facilitem a educação e a conscientização pública de riscos, propaguem eficazmente as mensagens e alertas e garantam que existe um estado constante de preparação. (*International Strategy for Disaster Reduction – Organização das Nações Unidas*. Terceira Conferência Internacional sobre o Aviso Antecipado de Emergência (EWC III) Bonn, Alemanha. 2006). (UN/ISDR, 2006. p.2)

Em todas as iniciativas a esse respeito é possível dizer o mesmo que Norio Sasaki, Diretor da Empresa Estatal Japonesa de Radiodifusão (NHK – Nippon Hoso Kyokai), responsável técnico pelo sistema de alerta nacional do Japão: “com um bom sistema de alerta não podemos impedir uma catástrofe natural, mas podemos minimizar a perda de vidas”. (NAB Broadcast Engineering Conference, *The Future of Television Broadcasting*, 10 de abril de 2011, Las Vegas, NV, EUA)

É a pesquisa que alimenta a atividade de ensino e a atualiza frente à realidade do mundo. Portanto, embora seja uma prática teórica, a pesquisa vincula pensamento e ação, ou seja, nada pode ser intelectualmente um problema se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática. As questões da investigação estão, por conseguinte, relacionadas a

interesses e circunstâncias socialmente condicionadas. São fruto de determinada inserção na vida real, nela encontrando suas razões e seus objetivos.

No decorrer desta tese poderão ser observadas as implicações da falta de um Sistema de Alertas de Emergência, sem uma análise pelo ponto de vista da Comunicação, pois, se as técnicas de detecção estão cada vez mais aprimoradas, o mesmo não ocorre com a forma como as informações devem chegar aos meios de comunicação e à população em geral.

Segundo Gonzalez (2007), existe uma diferenciação entre *dados*, *evidências* e *observáveis* de acordo com a perspectiva empirista e de acordo com a perspectiva construtivista.

Na perspectiva empirista, "dado" ou "evidência" é a informação que resulta de uma pesquisa, pelos quais a experiência obtém resultados; já, a perspectiva construtivista supõe assumir a responsabilidade do Sujeito que observa na construção de seus objetos.

Ainda segundo o autor, deve-se considerar que em termos de conhecimento construído têm-se sérias deficiências que podem repercutir na realidade estudada, pois nunca se pode “ver” a realidade toda, a não ser objetos, indivíduos e sensações construídas como observáveis, que se referem à relação estabelecida entre uma parte da informação que provém das determinações do Objeto (O) e outra parte da interpretação que provém das determinações do Sujeito (S).

O que parece fato depende das relações estabelecidas frente a cadeias de eventos e conjuntos de experiências diversas. Um fato, como um observável, sempre é construído, e contém relações de segunda ordem. Por exemplo, em um enunciado teórico decide-se relacionar o fato “a” com o fato “b” e com o fato “c” de uma maneira específica X. Assim, constroem-se relações de terceira ordem que vinculam as relações de segunda ordem (fatos) às relações de primeira ordem (observáveis) estabelecidas na investigação.

Dessa forma, o fato – comunicação de emergência meteorológica – constitui-se em uma observação de segunda ordem a partir da pesquisa documental sobre os principais Sistemas de Alerta do Mundo (Norte-Americano e Japonês) que, neste caso, tornou-se uma observação de primeira ordem, dado à visita realizada, em 2012, ao Centro de Pesquisas da NHK em Tóquio, criadora e mantenedora do Sistema Japonês e às viagens realizadas aos EUA, para conhecer o funcionamento do Sistema Norte-Americano, em quatro oportunidades distintas, de 2011 a 2014.

O marco teórico definiu-se a partir da premissa de que o objeto de estudo pode ser inicialmente mais amplo, de modo a entender o processo como um todo, até chegar,

finalmente, a uma delimitação ou recorte. Ou seja, é necessário entender as relações entre todos os elementos estudados e, de fato, inserir-se no processo para obter os chamados observáveis de terceira ordem.

Se pudermos enxergar a metodologia como o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade, isto é, a metodologia inclui simultaneamente a teoria da abordagem (o método), os instrumentos de operacionalização do conhecimento (as técnicas) e a criatividade do pesquisador (sua experiência, sua capacidade pessoal e sua sensibilidade), podemos, então, afirmar que a metodologia ocupa um lugar central no interior das teorias e está referida a elas.

Dizia Lênin (1965, *apud* Tozoni-Reis, 2009, pag.10) que "o método é a alma da teoria", distinguindo a forma externalizada com que muitas vezes é abordado o processo de trabalho científico. Essa externalidade se manifesta quando apenas se usam técnicas e instrumentos para chegar ao conhecimento sem entrar no mérito do sentido das indagações ou sem levar em conta os conceitos e hipóteses que as fundamentam. Efetivamente, a metodologia é muito mais que técnicas. Ela inclui as concepções teóricas da abordagem, articulando-se com a teoria, com a realidade empírica e com os pensamentos sobre a realidade.

A metodologia utilizada nesta tese adéqua-se mais aos chamados estudos descritivos, definidos por Triviños (1987, p.110), mais especificamente com a análise documental, pesquisa bibliográfica e um estudo de caso comparativo (*ex post facto*) sobre como ocorreu o processo comunicacional do alerta de terremoto e *tsunami* realizado pela TV Estatal Japonesa – NHK, em março de 2011. Tendo como fonte inicial o estudo realizado pela empresa Weather News Inc., foi denominado *Overview of Great East Japan Earthquake Survey: Reactions to 3-11 Earthquake and Tsunami from 88.000 People Nationwide*, realizado logo após a catástrofe.

O sistema de alertas norte-americano e o japonês foram objeto de ampla pesquisa documental, inclusive com visitas a centros de pesquisa e de órgãos governamentais.

Esta delimitação do foco de estudo deveu-se ao fato de os sistemas norte-americano e japonês serem, segundo especialistas contatados durante a Conferência Anual de Engenharia, da National Association of Broadcasters dos EUA, em abril de 2011. Mais especificamente o Sr. Zengi Nakawa da Federal Commission of Communication (FCC) e o Sr. Norio Sasaki da NHK, que afirmaram que ambos os sistemas formam o estado da arte em sistemas integrados de alerta antecipado de emergência.

Estas afirmações, depois, puderam ser referenciadas no livro *Institutional Partnerships in Multi-Hazard Early Warning Systems*, organizado pela Dra. Maryam Golnaraghi, Chefe do Programa de Redução de Riscos de Desastre da Organização Mundial de Meteorologia, no qual compila sete modelos de boas práticas: Cuba, Bangladesh, França, Alemanha, Shangai, Japão e Estados Unidos (GOLNARAGHI, Mariam. 2012).

Dessa forma, o plano de trabalho desta tese partiu de pesquisa exploratória em livros e documentos pertinentes ao tema e da diversidade do processo de leitura, definidos por Gil (1991, p.66), como a leitura seletiva, leitura analítica, leitura interpretativa e comparativa dos melhores sistemas de alerta antecipado existentes.

Esses variados tipos de leitura permitiram estabelecer as relações entre as informações e os dados apresentados pelos diversos autores, como as várias formas de teorizar uma informação relacionada a momentos de crise apresentadas na obra de Timothy L. Seelnow, e Mathew Seeger, *Theorizing crisis communication*, e a consistência de informações e dados apresentados pelos autores como Leonor Arfuch, e outros, em *Diseño y comunicación: teorías e enfoques críticos* e, ainda, André Barbosa Filho, com a obra *Mídias digitais: convergência tecnológica e inclusão social*. Outros tipos de leitura, ainda seguindo a definição de Gil, como os livros de leitura corrente ou obras de divulgação, foram fundamentais, tais como o manual da Organização Panamericana de Saúde, denominado *Gestión de la información y comunicación en emergencias y desastres: Guía para equipos de respuesta*, além de dezenas de reportagens em jornais, revistas e periódicos e material disponível na Internet, como nos sites oficiais da FEMA – Federal Emergency Management Agency – Agência Federal de Gerenciamento de Emergências do governo norte-americano e do INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais e da Defesa Civil Brasileira, entre outros.

O capítulo inicial desta tese procura mostrar que ainda hoje a televisão é a Mídia Social de maior expressão, apesar da sociedade da informação, na qual a Internet parece adquirir uma nova liderança. Contudo, a televisão, no momento, é ainda a mídia que capitaneia toda a comunicação de massa global. Para melhor entender isso, é preciso conhecer os fundamentos dessa nova televisão digital, integradora de tecnologias interativas e, no caso da televisão digital terrestre, ainda o grande meio gratuito disponível à maioria da população.

Já, no segundo capítulo, é apresentado o que muitas pesquisas confirmam: buscar informação é uma atividade primária em uma situação de emergência (Spence *et al*, 2006, *in* Sellnow e Seeger, 2013, p.64) e, ainda, a comunicação de informações relevantes é uma

questão crítica em todo o processo de decisão e não apenas nos estágios de alertas antecipados.

Assim, os referenciais teóricos expostos focam-se no processo comunicacional de uma informação de crise, contrapondo o que a princípio foi observado nos modelos de sistemas estudados, nos quais, a questão da comunicação em uma emergência parece seguir o modelo hipodérmico de comunicação, assumindo que o indivíduo é um receptor passivo e tem acesso universal aos canais de comunicação, ou ainda seguir o modelo matemático da Teoria Matemática da Comunicação. Ocorre que, algumas novas teorias, especificamente focadas no processo de comunicação em situações de crise, têm sido objeto de estudo, e por fim optou-se por uma análise mais aprofundada dessa nova vertente, mais objetivamente de três modelos: *Four Channel Communication*, *Hear-confirm-understand-decide-Respond Model* e *Protective Action Decision Model*.

Os capítulos 3 e 4 são referentes ao que são os alertas antecipados de emergência e uma análise dos sistemas de alerta considerados estado da arte: o modelo japonês e o novíssimo sistema norte-americano, IPAWS (Integrated Public Alert and Warning System), recentemente inovado em 2014.

Finalmente, no capítulo 5, apresenta-se uma proposta para o Brasil, a partir de uma análise do que nosso país tem realizado em termos de infraestrutura essencial para detecção de riscos e confiabilidade para a geração de alertas antecipados e vários referenciais necessários para a criação de mensagens destinadas à população, seguindo numerosos estudos relacionados à tecnologia, formato e conteúdo, que servem de base para a criação de um modelo para uma comunicação mais eficaz e efetiva de informações de emergência.

Capítulo I

A TELEVISÃO COMO MÍDIA SOCIAL E SUAS TECNOLOGIAS

El defunto goza de buena salud

Andrés Armas (impulsa TDT, Espanha)

Na atual sociedade da informação, apesar da Internet, a TV ainda é a fonte primária de informação e entretenimento; é a primeira tela, das múltiplas disponíveis. Os dispositivos móveis são, na forma de *smartphones*, as plataformas que mais acessam vídeos sob demanda, que também estão acessando, agora, a TV Digital gratuita e aberta, ou seja, essas tecnologias se retroalimentam, seja em conteúdo, seja em elementos estruturais.

A grande diferença se dá na utilização por faixa etária: os jovens preferem assistir ao conteúdo na forma sob demanda, na qual o usuário escolhe quando e o quê quer ver e, o público mais velho, ainda se agrada em assistir ao modelo convencional de programação, com horário definido pela emissora.

Os jovens de hoje são a primeira geração a crescer nessa enxurrada de informações e o resultado é que seus cérebros são realmente diferentes; gastam uma boa quantidade de tempo com as tecnologias digitais, das quais não são apenas usuários, mas atores, colaboradores, criadores e organizadores, o que lhes confere uma maneira completamente diferente de agir, na relação com os Meios de Comunicação, daquela geração que assistia passivamente à televisão unidirecional. Essa nova geração recebe diariamente uma enorme carga de informação, que aprendeu não só a acessar, como também classificar e categorizar e tudo isso tem reforçado a sua inteligência. Personalizam sua própria mídia e criam sua própria programação de TV, pois não querem estar à disposição do modelo que os obriga a prestar atenção no momento da transmissão. Com modelos tecnológicos como o YouTube, as redes de televisão correm o risco de tornarem-se relíquias, pois a indústria continua a produzir programação, mas onde e quando a programação é vista, cabe ao espectador.

A chamada geração Y, ou *Millenials* (nascidos a partir de 1997), está acostumada com as multi-tarefas, aprendeu a lidar com a sobrecarga de informação, são questionadores ativos,

necessitam de conversação de mão dupla. Esses “nativos digitais” não estão satisfeitos com o modelo unidirecional de TV, e esta, para sobreviver, terá de adotar um novo modelo para retê-los, qual seja, participativo, colaborativo e evolutivo.

Pode-se prever que o modelo unidirecional de televisão está com os dias contados, mas em função da complexidade das mudanças, esse cenário ainda deve permanecer por, pelo menos, uma década ou mais, tomando como base o fato de que a TV Digital demorou aproximadamente 20 anos para tornar-se realidade em contexto mundial.

Contudo, como essa mudança está diretamente relacionada com a tecnologia da informação e suas possibilidades e que o aumento da qualidade e oferta de acesso tem tido respeitável crescimento nos últimos cinco anos, pode-se antecipar, também, que as mudanças poderão ocorrer em menos tempo.

Alguns fatores demonstram claramente que o momento atual da TV é de crescimento do uso das tecnologias em convergência com os modelos clássicos de radiodifusão. Não podemos negar a importância cada vez maior dos novos tipos de consumo de conteúdo audiovisual, mas a grande maioria ainda se dá pela tecnologia tradicional e, no Brasil, pela ainda mais tradicional, ou seja, a TV aberta e gratuita. A TV paga tem crescido em alguns países, como também no Brasil, e deverá atingir a marca dos 17 milhões de usuários, segundo a ANCINE – Agência Nacional de Cinema –, porém o uso do vídeo sob demanda, como o NETFLIX, vem reduzindo esse público em países como Estados Unidos que, segundo pesquisa do ISI Group/Business Insider, demonstra que, em 2013, o número de assinantes naquele país foi menor que 40 milhões, contra mais de 44 milhões em 2011.

Devido à crise econômica mundial, associada aos altos custos da televisão paga, um fenômeno interessante ocorreu: o crescimento do acesso à TV aberta em países como Estados Unidos e Espanha. Está claro que esse aumento não significa, na prática, um aumento de pessoas que assistem à TV linear, mas que aqueles que assistem à TV linear têm buscado a transmissão aberta como alternativa à fechada e paga.

Pesquisas realizadas na Espanha, e compiladas pela pesquisadora Nadia Alonso, (DOMENEC et al, 2010) demonstram que o aumento do desemprego gera maiores níveis de audiência da TV aberta, com uma marca, em 2012, de 246 minutos por dia, sete minutos a mais que em 2011 e segundo a NAB – National Association of Broadcasters, nos EUA houve o crescimento de 2,8% nos usuários que só assistiram à TV aberta entre 2011 e 2012.

De acordo com a GfK Media & Entertainment's em seu mais recente relatório, dos 116.3 milhões de residências nos EUA, 19.3 por cento – um total de 22.4 milhões de residências (ou 59.7 milhões de consumidores) – assiste apenas a TV Aberta. Isto representa um aumento sobre a pesquisa da GfK realizada em 2012, quando

17.8 por cento das residências norte americanas eram apenas de TV aberta, e continua a expectativa de crescimento de 2011, quando 15 por cento, assistiam apenas a TV aberta (NATIONAL ASSOCIATION OF BROADCASTERS, 2013.pg. 6)

A Copa do Mundo de Futebol de 2014, realizada no Brasil, foi, talvez, o maior exemplo da força da televisão linear, aberta ou paga, batendo todos os recordes de audiência de público, conforme informações obtidas no *site* oficial da FIFA – Fédération Internationale de Football Association –, logo no início do evento: “The blockbuster figures support FIFA’s expectation of an increase in the global TV audience compared to the 3.2 billion reach of the 2010 FIFA World Cup South Africa™”.

São várias as questões técnicas que impedem que um evento de tal magnitude seja assistido por tantas pessoas na forma *online*. De fato, não existe banda para tantos acessos em escala mundial, e isto causa congestionamentos e falta de qualidade na oferta de uma transmissão ao vivo em larga escala; outra das dificuldades que afastam o usuário de dispositivos móveis de assistir a um evento ao vivo pela tecnologia de Internet, principalmente quando próximo a uma TV, é a ocorrência que isto significa receber o sinal com um atraso de até dois minutos depois que ele incide, causado pela chamada *latência*. Assim, a chamada *TV anywhere*, afinal, não é tão ao vivo assim. Apesar disso, o *site* da ESPN – Entertainment and Sports Programming Network – reportou 829.000 pessoas assistindo 36.9 milhões de minutos até o início das oitavas de final.

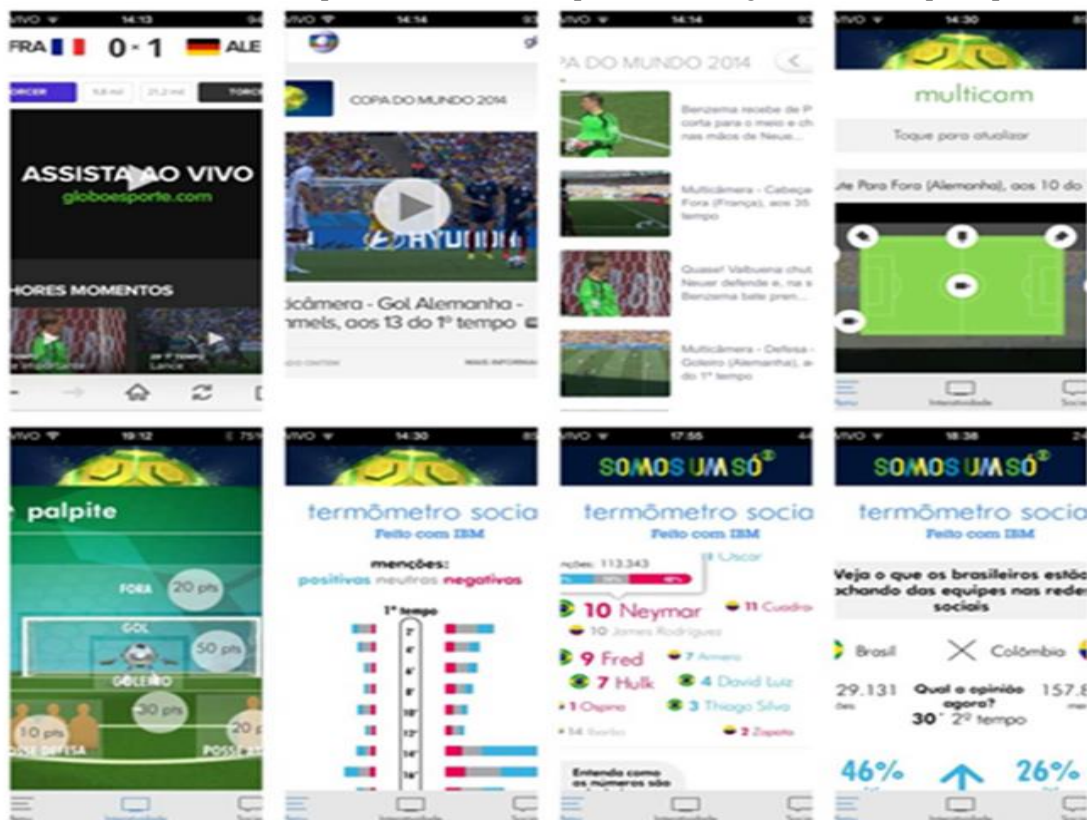
Enquanto a quase completa Copa do Mundo de Futebol entrega conteúdos de TV de todas as formas com o maior uso até hoje, ela esbarra em um problema relacionado com todo tipo de vídeo entregue pela internet: a latência. Segundo o relatório da GigaOM's Janko Roettgers, alguns daqueles que assistiram transmissões de TV ao vivo da copa do mundo pela internet descobriram que não era tão ao vivo assim, e perderam momentos de gol, juntamente com companheiros que torciam pelo twitter e pela TV a cabo, que recebiam os sinais até dois minutos depois... o problema da latência parece não ter tido impacto nos números da ESPN para a copa do mundo, com a sua rede reportando 829.000 assistentes únicos assistindo 36.9 milhões de minutos por jogo até o 16 minuto. (FRANKEL, Daniel. World Cup reveals TV Everywhere issue: latency. *Site Fiercecable*. 11-07-2014)

Dessa forma, o maior uso sobreveio por meio das técnicas chamadas *segunda tela*, que disponibilizam ferramentas para interação, complemento de informações ou para compartilhamento do que ocorre na primeira tela (televisão).

As emissoras que transmitiram a Copa do Mundo atingiram 6 bilhões de telas e 4.7 bilhões de dispositivos conectados. De acordo com pesquisadores do Reino Unido a maioria das telas que acompanharam a Copa do Mundo era formada por PC's, tablets e smartphones. Serviços de transmissão convencional ou por internet da Copa do mundo estavam disponíveis em 5.9 bilhões de tela mundialmente, sendo que *as segundas telas* compreendendo 57% desse número total de telas. Entretanto, a empresa acrescenta que o broadcast tradicional – via terrestre, cabo, satélite ou IPTV, continua atraindo as grandes audiências e gera o maior valor para os detentores dos direitos da Copa do Mundo. (*Site TVTechnology: Majority of World Cup Action Available on Second Screens – publicada em 18/06/2014*)

As emissoras brasileiras disponibilizaram, pela primeira vez no país, as mais recentes técnicas para aqueles que não conseguem desligar seus dispositivos enquanto assistem à televisão: foram oferecidos *quizzes*, dados de cada jogador, estatísticas do jogo, termômetro social com estatísticas das redes sociais e *replays* personalizados com escolha de 14 câmeras diferentes.

Figura 1 – Diversas telas de dispositivo móvel com aplicativo de segunda tela – arquivo pessoal



Fonte: globo.com

Ainda nesse foco, a matéria do jornalista americano Jackson McHenry, do *site Entertainment Weekly*, de 14 de julho de 2014, afirma que o *Twitter*, no jogo Alemanha X Argentina, final da Copa do Mundo FIFA 2014, contabilizou uma média de 618,725 *tweets*

por minuto, quebrando a marca anterior de 580.166 *tweets* por minuto do jogo Brasil X Alemanha.

O *Facebook* reportou que 88 milhões de pessoas, sendo 10,5 milhões nos EUA, 10 milhões no Brasil, mais de 7 milhões na Argentina e 5 milhões na Alemanha, fizeram mais de 280 milhões de interações sociais relacionadas à final, quebrando todas as marcas anteriores.

Figura 2 – Dados Twitter – Copa do Mundo 2014.



Fonte: twitter.com

O site ‘NextTV’, no dia 26 de junho de 2014, já indicava o evento como o maior da história da Internet e mostrou as impressionantes marcas do YouTube, que alcançaram mais de 1,2 bilhões de minutos assistidos sobre o assunto:

A Copa do Mundo deste ano está quebrando todos os tipos de *record* e rapidamente está se tornando um dos maiores eventos da história da internet, tanto nos EUA, como no resto do mundo.

As pessoas assistiram mais de 1.2 bilhões de minutos da Copa do Mundo no Youtube, aproximadamente quatro vezes mais do que as propagandas do Super Bowl deste ano. A partida de segunda-feira na qual a Alemanha enfrentou Portugal demandou o maior pico de tráfego de dados na internet, mais de 4.3 Tbps. Mais usuários discutiram sobre a Copa do Mundo no Facebook do que os números combinados de quem falou sobre o Super Bowl, Oscar e os Jogos Sochi. E a lista continua...

Para finalizar esse demonstrativo da sobrevida da TV linear, podemos encontrar em um trabalho realizado por Gregory Gimpel, do MIT Center for Digital Business, de maio de 2013, denominado “Five Pressing Issues Shaping the Future of TV & Video”, algumas recomendações para preservar a TV convencional:

1. Continuar a criar blocos de programação baseados em eventos com horário determinado como esportes ao vivo, noticiários, programas com votação popular (the voice, xfactor, etc.);
2. Implementação de iniciativas de segunda tela que encorajam a participação em tempo real (sem sair da cadeira — *armchair*), como *tweetar*, comentar e outras formas de interação contínua com o programa;
3. Fazer do conteúdo linear um evento televisivo incluindo surpresas que serão perdidas se não forem vistas na primeira exibição, ou ainda, oferecendo conteúdos extras só disponíveis durante a transmissão linear.

1. FUNDAMENTOS TÉCNICOS DA TELEVISÃO DIGITAL

Fundamentar a evolução técnica da televisão até o advento da televisão digital aberta terrestre é essencial para entendermos que a tecnologia digital de televisão já existia há pelo menos 10 anos antes da implantação do primeiro sistema de difusão de televisão terrestre, mas que foi a evolução de todas as tecnologias de comunicação e informação que ao gerar a necessidade de uso racional do espectro eletromagnético obrigou uma nova forma de distribuição de todas essas tecnologias de forma cada vez mais *comprimida* e que só assim pode-se abrir espaço para a evolução tecnológica do Século XXI. Nunca antes a humanidade tratou o espectro magnético com tamanha preocupação e como isso pode afetar o nosso futuro.

1.1 TV DIGITAL, UMA TECNOLOGIA NECESSÁRIA E OBRIGATÓRIA

O princípio básico da tecnologia da comunicação moderna está fundamentado na conversão de uma forma natural de informação, por exemplo, uma palavra falada, que é uma forma natural de ondas sonoras, em outra forma de energia, qual seja, um sinal elétrico.

O tipo de dispositivo que faz esta conversão é chamado de *transdutor* e, no caso da voz, ele a converte em um sinal elétrico e depois a reconverte novamente em um sinal sonoro. O *transdutor* atua como um *link* entre nosso sistema de comunicação e o mundo natural.

Alguns tipos de *transdutores* podem ser considerados como extensões dos nossos sentidos, convertendo o que falamos, ouvimos ou vemos em sinais que podem ser

processados, armazenados e transmitidos (MIRABITO; MORGENSTERN, 2001, p.113). Foi assim com o rádio, o toca-discos, gravadores de fita e a televisão.

Somente na década de 1980, essas extensões entraram no mundo digital, como por exemplo, quando surgiu o *Compact Disc*, o CD de áudio, uma das primeiras tecnologias digitais, destinadas ao público amador com uma interface transparente para o usuário, ou seja, sem a necessidade de conhecimentos de Informática. Foi uma invenção que desencadeou toda uma revolução no conceito de conversão e armazenamento de sinais, pois a partir de então, era possível oferecer ao consumidor um dispositivo portátil com qualidade de som digital, algo inimaginável até aquele momento.

A digitalização dos sinais de áudio e de vídeo permitiu sua compactação por meio de protocolos definidos e *softwares* específicos e iria modificar definitivamente todo o campo das telecomunicações. Na década de 1990, uma necessidade de ordem prática surgiu sob dois aspectos: *como garantir o crescimento do mercado global de telecomunicações, se o espaço virtual pelo qual as ondas eletromagnéticas trafegam é finito? e, se acontecesse o saturamento desse bem escasso, definido como o espectro eletromagnético?*

A explicação simplificada consiste em que o espectro eletromagnético é um ambiente de ocupação restrito, não pode ser ampliado, sendo, portanto, finito e deve ser objeto de uma utilização racional com a devida regularização por meio dos governos. Trata-se de um espaço virtual composto por todas as frequências eletromagnéticas, desde as ondas de rádio até os raios X. É nesse espaço virtual que trafegam todas as radiofrequências para muitos serviços essenciais, como as comunicações em geral, sejam elas móveis, sem fio e por satélite; a difusão de rádio e televisão; serviços de transportes; localização via rádio (GPS/Galileo) e muitas outras aplicações: alarmes, sistemas remotos, aparelhos auditivos, microfones, equipamentos médicos, etc.

Com o avanço da necessidade de uso das telecomunicações (TVs, rádios, telefonia móvel, etc.) o espaço do espectro eletromagnético destinado a essa atividade estava ficando saturado nos grandes centros urbanos, então, desse modo, foram criadas técnicas para comprimir os sinais analógicos. O primeiro grande impacto ocorreu quando os aparelhos celulares foram trocados para a tecnologia digital, permitindo inclusive que houvesse um número muito maior de aparelhos.

1.2 ASPECTOS HISTÓRICOS E TECNOLÓGICOS DA TV DIGITAL

Outras tecnologias como a TV e o rádio estão seguindo o mesmo caminho e, assim, a utilização desse espectro vem sendo otimizada. Quando os sinais de TV são digitalizados, ocupam menos espaço na faixa espectral que os da antiga TV analógica: um sinal de TV analógico ocupa o espaço equivalente de até oito emissoras de TV Digital dependendo do sistema escolhido, deixando espaço livre no espectro eletromagnético para outras formas de utilização.

O processo de digitalização dos sinais de televisão teve início nas transmissões via satélite, com o sistema europeu chamado de DVB (Digital Video Broadcast) desenvolvido em 1993 (HISTORY OF THE DVB PROJECT, 2013, pg.1).

Os satélites de comunicação, indispensáveis para a difusão da televisão em grandes territórios e para a globalização da informação, são um recurso oneroso e restrito e dependem de custos na faixa de centenas de milhões de dólares, empregados na fabricação e no lançamento de cada satélite artificial. Sua capacidade de receber e retransmitir os sinais de televisão como um espelho, são, porém, finitos em termos de quantidade de informação a ser recebida e transmitida e relativos ao tempo de vida útil do próprio aparelho, gerando uma cadeia de custos muito elevada.

A maioria dos modelos destinados ao uso comercial das telecomunicações é do tipo *geoestacionário* e ficam alocados em um cinturão imaginário, acima da Linha do Equador, localizado a 35.786 quilômetros da superfície de nosso planeta. Tal teoria foi imaginada por Sir Arthur Charles Clarke, renomado engenheiro e cientista inglês em 1928, sobrevivendo, daí, o nome de *cinturão de Clarke*, para esse cinturão imaginário. Foi Clark quem previu que a esta distância da superfície terrestre, um satélite artificial ficaria em uma posição fixa no espaço, com uma rotação diretamente relacionada à rotação terrestre (MIRABITO, 2001, p.70; About Sir Arthur). Esta característica foi denominada de *geoestacionária* e é o que permite que uma antena transmissora (parte de um sistema chamado *Up-link*) seja apontada para um determinado local fixo no espaço, bastando saber as coordenadas de um determinado satélite de transmissão e, também, que uma antena parabólica receptora seja apontada para o mesmo ponto no espaço e receba a reflexão deste sinal. O satélite age como um espelho do sinal enviado e o rebate para a superfície terrestre. (WHALEM; JISC. Basics of satellite communications; MIRABITO, 2001, p.71)

A quantidade de informação que um satélite é capaz de receber e transmitir é medida inicialmente em uma faixa de frequência, *Megahertz*, mas, depois da digitalização dos sinais foi possível fazer uma conversão em quantidade de dados, *Megabits*. Sua capacidade está diretamente relacionada ao número de receptores que recebem o sinal vindo da terra e o amplificam para devolvê-lo, chamados de *transponders*. O sinal de uma televisão analógica ocupa hoje um enorme espaço, consumindo boa parte do uso de um *transponder*, cujo aluguel está na casa de dezenas de milhares de reais por mês, em contratos mínimos de cinco anos.

Com o advento da tecnologia digital de compressão de sinais de áudio e vídeo, foi possível manter a qualidade e otimizar o uso deste escasso recurso utilizando a compressão digital para enviar sinais, ou seja, utilizando cada vez menos *Megabits* de um *transponder*. Na década de 1990, este tipo de serviço digital era destinado apenas ao tráfego de sinais internos das emissoras, por exemplo, uma partida de futebol primeiramente é transmitida do campo de futebol para sede da emissora central de uma rede, para depois ser enviada para os aparelhos dos telespectadores. Com os sinais digitais as empresas de televisão puderam adquirir “bandas” menores para transmitir esses eventos e com isto reduzir custos.

1.2.1 TV Digital e TV de Alta Definição

A consolidação da TV Digital no uso das transmissões por satélite abriu a possibilidade de que operadoras de sistemas chamados de DTH (Direct to Home) utilizassem a compressão de sinais, a fim de oferecer inúmeros canais diretamente ao consumidor através da recepção por antenas parabólicas para competir com as TV's a cabo. Assim, um único sinal de satélite conteria vários canais comprimidos, refletindo os sinais desse canal para todo o território de um país, ou mesmo internacionalmente, sendo necessário apenas instalar uma antena em cada residência e aparelhos conversores que separam o sinal do satélite em vários canais e convertem a saída para ser assistida em uma TV convencional, analógica. Esses aparelhos conversores são os *Setup Box*, com os quais qualquer televisor pode exibir centenas de canais, muito mais que os sistemas de cabo analógicos, limitados exatamente por não comprimirem os sinais.

Paralelamente a essa nova possibilidade de assistir televisão via satélite em casa, com qualidade muito superior ao sistema analógico, a indústria de televisores começa a oferecer telas cada vez maiores para uso doméstico e as indústrias de aparelhos começam a

desenvolver a possibilidade de gravação em formato digital. Surgem, então, os primeiros videocassetes digitais e um aparelho doméstico para substituir o videocassete analógico, o DVD (Digital Video Disc) e essa corrida pela qualidade de imagem e som resgata o antigo sonho de uma TV com qualidade próxima ao cinema, a TV de Alta Definição. Em 2001, Michael Mirabito e Barbara Morgenstein, autores do livro *The new Communications Technologies* (MIRABITO, 2001, p. 157) afirmavam que a TV de Alta Definição havia sido o resultado de um processo natural da melhoria da tecnologia e do crescimento da indústria. Ainda segundo os autores, o desafio relacionado a maiores telas de TV foi o que acelerou as pesquisas nos EUA.

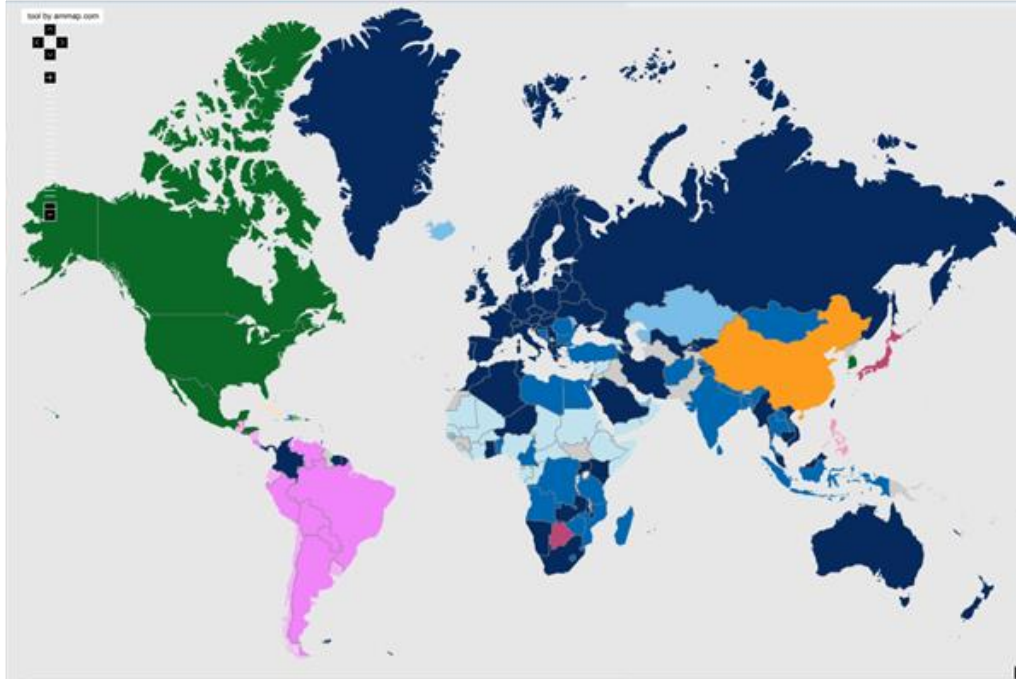
Tanto japoneses como europeus, já haviam, na década de 1980, testado, e mesmo, definido um padrão para a criação de uma televisão de alta definição, mais próxima da qualidade do cinema. Aliás, este sonho era acalentado pelos laboratórios da empresa estatal de radiodifusão japonesa, NHK (Nippon Hōsō Kyōkai), desde a década de 1960. Efetivamente, os japoneses chegaram a implantar uma TV analógica de alta definição na década de 1980, utilizando satélites, mas tornou-se inviável exatamente pelo impacto que causaria no uso do espectro eletromagnético, congestionando ainda mais os sinais nas grandes cidades. O padrão definitivo dessa tecnologia surgiu através do ATSC norte americano (Advanced Television Committee), que definiu as características básicas para a TV Digital Standard e a de Alta Definição, permitindo diversas configurações.

Porém, um sistema padrão para a transmissão terrestre e aberta era outro processo: da mesma forma que os padrões de transmissão de TV terrestre analógica (PAL, SECAM, NTSC, PALM) geraram enormes recursos para os países desenvolvedores, a definição de um novo padrão deu início a novas batalhas tecnológicas, na criação de um padrão para a TV Digital Terrestre, ou seja, terrestre e gratuita, para substituir a televisão analógica.

1.2.2 TV Digital Terrestre

Um dos primeiros países a implantar um sistema de transmissão de TV Digital Terrestre foi os EUA. Era o ATSC, porém, um sistema como esse é um enorme potencial de geração de negócios e outros foram lançados: o *DVB-T* europeu, o *ISDB-T* japonês e um sistema próprio da China, o *DMB*. São esses os novos sistemas que dividem hoje o mundo com um grande jogo político-tecnológico para convencer cada país a adotar sua tecnologia.

Figura 3 – Sistemas TV Digital no Mundo - jan/2014



Fonte: <http://www.dtvstatus.net/map/map.html>

Figura 4 – Quadro de Sistemas de Televisão Digital Terrestre

Sistema	Explicação
DVB-T	A transmissão da DVB-T está atualmente em uso.
DVB-T adotado	Países que adotaram o sistema DVB-T.
Transmissão de teste de DVB-T	Os países que implementam testes com o DVB-T.
ISDB-T	Os países membros participam da Conferência de Telecomunicações Regionais 2008 da ITU (União de Telecomunicações Internacionais). Países anfitriões que estão se preparando para implementar o sistema DVB-T quando eles passarem de analógico para o digital.
ISDB-T adotado	Países que adotaram o sistema ISDB-T.
Transmissão de teste de ISDB-T	Os países que implementam testes com o ISDB-T.
ISDB-T	A transmissão da ISDB-T está atualmente em uso.
ISDB-T adotado	Países que adotaram o sistema ISDB-T.
Transmissão de teste de ISDB-T	Os países que implementam testes com o ISDB-T.
SBTVD-T	A transmissão da SBTVD-T está atualmente em uso.
SBTVD-T adotado	Países que adotaram o sistema SBTVD-T.
DTMB	A transmissão da DTMB está atualmente em uso.
DTMB adotado	Países que adotaram o sistema DTMB.
Transmissão de teste de DTMB	Os países que implementam testes com o DTMB.
Sistemas concorrentes de DVB-T	Adoção não formal de um padrão DTT.
	Países não decodificados.

Fonte: <http://www.dtvstatus.net/map/map.html> in ABDALLA, et al, 2013.

Os investimentos realizados para a implantação da TV Digital Terrestre em todo o mundo são calculados em trilhões de dólares em equipamentos, infraestrutura e *softwares* e só

foi possível graças à obrigatoriedade. Ou seja, é obrigatório para as emissoras de TV, pois, se a emissora não migrar para o sistema digital não vai transmitir mais e é obrigatório para o consumidor, pois se não comprar um novo aparelho ou um *Setup Box* digital não poderá mais assistir à TV gratuita.

Muitos países já determinaram datas para encerrar as transmissões analógicas, o chamado “apagão analógico”, a partir do qual, quem tiver um televisor não adaptado à tecnologia digital não poderá mais ver TV, mas a indústria foi suficientemente inteligente para aproveitar o momento e desenvolver, *e vender*, o conceito de uma nova TV, digital, sem chuveiros, com alta qualidade de imagem e som, e com outras possibilidades do universo digital como apelo necessário para convencer os consumidores a realizarem a troca de todo um parque de milhões de aparelhos de televisão já existentes.

É como dizer a milhões de donos de automóvel que em alguns anos o combustível será o hidrogênio e quem não comprar um carro novo, ou pelo menos não adaptar o seu, não andará mais de automóvel. O primeiro país a desligar totalmente as transmissões de televisão analógica terrestre foi a Holanda, em 2006 (STARKS, 2007).

Por enquanto, os maiores beneficiados com essas mudanças foram as empresas fabricantes de equipamentos de televisão e os governos, que terão como administrar melhor o espectro eletromagnético. No momento atual, a grande discussão na Europa, EUA e América Latina é exatamente a destinação dessa *sobra* da TV Analógica para as tecnologias 4G e Wi-Fi, a chamada *disputa dos 700 MHz*, que vai gerar enormes recursos com o leilão desse *espaço* para as operadoras de telefonia.

É oportuno observar que esse tipo de discussão sobre o mercado é o mesmo desde a criação da televisão, como Johnston já afirmava em 1946:

O principal inconveniente na expansão comercial da televisão é a divergência de interesse entre as estações transmissoras e os fabricantes de equipamento. Estes últimos podem contar com lucros certos vendendo receptores de televisão a preços módicos, mas as estações terão que funcionar com prejuízo até que alcancem a ‘circulação’ adequada, isto é, até que haja suficiente público para televisão de modo a atrair o patrocínio dos grandes anunciantes. (JOHNSTON, 1946, p.40).

E, concluindo, o autor acrescenta:

Por esse motivo é possível que as estações estejam condenadas a perder dinheiro durante muitos anos, havendo até quem diga que nunca poderão ganhá-lo. Entretanto, os otimistas asseguram que as emissões e os programas de categoria

aparecerão rapidamente, em havendo número razoável de pessoas que estejam interessadas e disponham de receptores de televisão (JOHNSTON, 1946, p.41).

Com a melhoria da qualidade dos equipamentos e desenvolvimento de novos protocolos de compressão, a TV Digital tem conseguido diminuir cada vez mais a largura de banda utilizada, os novos protocolos em desenvolvimento já permitem que um sinal de altíssima qualidade, com definição maior do que quatro vezes um sinal de TV HD (High Definition), chamado de *Ultra High Definition* ou 4K, utilize uma banda três vezes menor do que um antigo sinal analógico.

1.2.3 TV Digital Terrestre Interativa

Podemos constatar que apesar desse enorme investimento obrigatório para as emissoras e consumidores, o que realmente mudou hoje, no sentido de assistir à televisão aberta, foi muito pouco: a TV continua unidirecional em essência, com programação linear, um modelo que não acompanhou a evolução das tecnologias digitais.

Existem ainda mais recursos a serem explorados nesse novo modelo de televisão, pois os sinais digitais podem incluir muitas outras informações, tais como a possibilidade de gerar interação com o telespectador, a chamada interatividade, que permite ao telespectador acessar dados enviados pelas emissoras e, se houver a conexão com a Internet, realizar o envio e recebimento de dados de e para a emissora de televisão, ou mesmo, para outros serviços disponíveis na Internet.

A História da Interatividade na Televisão, considerando a idéia de que a simples possibilidade de interagir, mesmo da forma mais simples seja considerada como uma forma de interatividade, não é novidade e remonta à década de 1950. (BECKER e ZUFFO, *apud* SQUIRRA e FECHINE, 2009, p.44).

Em 1977, a Warner Cable (hoje parte da Time-Warner) apresentou o sistema QUBE, que permitia aos telespectadores interagir com os aparelhos de TV, por meio do controle remoto. O *Qube* foi um ‘desastre’, não foi suficientemente atrativo para o usuário da época, que possivelmente não estava preparado para tanta modernidade, embora se acredite que uma das principais razões para esse insucesso foi a falta de programas interativos interessantes e o custo exorbitante para produzi-los. (STRAUBHAAR, 2004. P.147).

Já na década de 1990, o sistema DTH (Direct to Home, sistema de TV via satélite) da Direct TV, permitia interação simples para liberação de canais em sistema *pay-per-view* via linha telefônica.

O maior avanço da interatividade na era da TV Digital Terrestre ocorreu inicialmente na Europa, mais especificamente na Inglaterra e na Itália, que desenvolveram *softwares* de interatividade – *middleware* – diferentes dos utilizados no Brasil e no Japão, porém com sérios problemas para o desenvolvimento e em fase de novos testes de linguagens de programação. Na Inglaterra a interatividade foi capitaneada pela BBC (British Broadcast Corporation) que tem se focado em aplicações de interatividade na área esportiva e de programas de auditório e programas infantis. Já na Itália, o governo adotou algumas medidas para baratear o custo dos *Setop Box* com interatividade, porém restrições referentes ao canal de retorno impediram a evolução das aplicações.

No Brasil, o decreto 5.820, de 29 de junho de 2006 estabelece, no artigo 6º, que o Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre possibilitará além da transmissão digital, em alta definição (HDTV – High Definition Television) e em definição padrão (SDTV - Standard Definition Television), transmissão digital simultânea para recepção fixa, móvel e portátil; a interatividade é citada, ainda, no artigo 13º do mesmo decreto: *a União explorará o serviço de radiodifusão de sons e imagens em tecnologia digital, para transmissão de vários canais, entre eles o ‘Canal de Cidadania’ que poderá oferecer aplicações de serviços públicos de ‘governo eletrônico’ nos âmbitos federal, estadual e municipal.*

O termo *interatividade* não possui um consenso e uma das formas de defini-lo é partir do conceito de interação e seus desdobramentos na Física, Biologia, Filosofia, Sociologia e Comunicação, como Becker e Montez já o fizeram no livro *TV Digital Interativa*, em 2004:

[...] interatividade na TV Digital, do ponto de vista tecnológico, é a forma como um telespectador pode enviar ou solicitar uma informação para a emissora do programa televisivo, ou seja, uma forma de comunicação bidirecional entre uma emissora de TV Digital e um telespectador.

Já Médola observa que, por tornar possível a participação do espectador no processo de comunicação, convencionou-se entender como mídia interativa toda aquela que se desprende do modelo “um para muitos” permitindo certa participação por parte do “receptor”, mesmo que a ação interativa seja apenas uma percepção do ponto de vista do espectador. (MÉDOLA, 2008, pg.26)

A televisão digital interativa é um dos usos mais óbvios de uma nova realidade criada pela convergência de três importantes indústrias: conteúdo (entretenimento, produção e publicidade), telecomunicações e informática (VENNOU, 2011.pg.46). Essa convergência foi possível por meio da digitalização e é relacionada ao que Negroponte (1995) definiu como a convergência das aplicações das novas mídias no livro “A vida digital”.

Becker e Montez (2004.pg 76), afirmam que um sistema de TV digital interativa pode ser decomposto em três partes principais, quais sejam, **um difusor**, responsável por prover o conteúdo a ser transmitido e dar suporte às interações dos telespectadores; **um receptor**, que recebe o conteúdo e oferece a possibilidade de o telespectador reagir ou interagir com o difusor; e **um meio de difusão**, que habilita a comunicação entre o difusor e o receptor.

É preciso lembrar que o conceito de interatividade na TV não é recente e as possibilidades desse uso estão restritas às tecnologias disponíveis em cada época. No caso específico da TV Digital, o tema da digitalização estava restrito muito mais pela qualidade do que pelas possibilidades de interatividade da TV. No Dicionário de Tecnologia (Dicionário de Tecnologia, 2003, p.431) o texto sobre o termo *interactive TV* é encerrado com a seguinte frase: “Como para a TV interativa ainda existem investimentos consideráveis por parte do provedor de serviços e do consumidor e como as aplicações interativas ainda estão sendo exploradas, é um tanto difícil prever em quanto tempo ela se tornará totalmente implementada”.

Em 2004, Al Ries, especialista em Marketing, no artigo *Why interactive television has no future?* (Por que a televisão interativa não tem futuro?) publicado na revista eletrônica *Adage*, enumerava todas as experiências de interatividade na TV fracassadas desde 1977. A grande questão é que a televisão interativa não existe se não houver um mercado consumidor disposto a investir em um novo equipamento e a pagar pelos serviços necessários, como uma boa conexão com a Internet.

Alguns analistas indicam que o mercado de televisão teve um decréscimo em função da crise global. É patente que muitos setores vêm sofrendo queda, mas também é fato que a televisão tem perdido terreno para outras mídias nas quais o usuário tem maior domínio sobre o conteúdo. No caso específico da TV paga, o número de usuários que cancelam sua assinatura mantendo apenas o acesso à Internet é um fenômeno que tem crescido nos EUA, atingindo, em 2013, a marca de 5% dos usuários, ou aproximadamente, 5 milhões de domicílios. Essa tendência preocupa a todos os tipos de operadoras (cabo e satélite) e tem gerado a criação de novos canais de distribuição dos conteúdos pelos sistemas de vídeo sob

demanda (*Video on demand* ou VOD) como NETFLIX, Hulu PLUS e Amazon Prime. (Cruz, 2013)

O fato é que a televisão, como meio de comunicação de massa, tem perdido terreno em todo o mundo para a segmentação de mídias que alcançam determinados públicos de forma mais barata e com mais eficiência e, enquanto não são encontrados melhores meios para atingir os públicos C e D, a TV segue como a solução mais viável. Mas, isso deve mudar, pois o acesso à Internet tende a crescer muito nos próximos 10 anos e a TV terá de se preparar. No Brasil, em 2011, o investimento da Internet cresceu 28% entre os grandes anunciantes, ultrapassando os investimentos em rádio e TV paga.

Segundo o Projeto Inter-Meios, a *web* registrou alta de 28% em 2010 em comparação a 2009, atingindo o faturamento bruto de R\$ 1,22 bilhão. A TV aberta (R\$ 16,5 bilhões), o jornal (R\$ 3,24 bilhões) e a revista (R\$ 1,97 bilhão) ficam na frente da internet em termos de investimento. Em seguida temos rádio (R\$ 1,1 bilhão) e TV paga (R\$ 1 bilhão). No total, o mercado movimentou R\$ 35,96 bilhões em 2010, uma alta de 17,7% em relação a 2009.

A internet concentra 4,6% da publicidade. A liderança continua sendo da TV aberta, com 62,9% dos anúncios. O jornal (12,4%), a revista (7,5%), o rádio (4,2%) e a TV paga (3,9%) vêm logo em seguida. O restante (4,6%) fica para mobile, mídia exterior etc. (2ND AGENCIA DIGITAL, 2011, pg.1).

Outro aspecto são as atuais técnicas de aferição de audiência que permitem que o modelo de negócio, baseado na venda de publicidade se mantenha. Imaginemos um futuro próximo, no qual todas as TVs estejam conectadas à Internet e seja possível às empresas de pesquisa obter números exatos de audiência, por meio do número IP dos aparelhos (número que identifica um aparelho conectado à Internet). E, saber, também, se um telespectador solicitou uma informação sobre o produto ou realizou uma compra, utilizando recursos de interatividade, o quanto isso deverá afetar os números de audiência calculados hoje em pequenas amostragens e, a partir disso, as consequências sobre os custos dos comerciais de TV, seja na TV aberta e/ou fechada.

Os índices de audiência, hoje, são calculados a partir de pesquisas realizadas através de entrevistas e de aparelhos instalados em residências, que indicam quais emissoras e programas são assistidos por horário. A taxa de amostragem é bastante pequena em relação ao público total, o que pode gerar uma margem para erros e, além disso, não é possível calcular de forma efetiva, como um meio interfere na audiência de outro.

Segundo especialistas, como Wes Nichols, da empresa norte-americana *MarketShare* (Nichols, 2013.pg43), atualmente, já muitas empresas no mundo fazem uso da “analítica 2.0”,

uma série de recursos capazes de processar *terabytes* de dados e centenas de variáveis em tempo real, capazes de expôr a dinâmica que existe entre os diversos tipos de contato que o usuário tem com uma marca ou produto (TV, Internet, *e-mail marketing*, etc). Isso tem criado um avanço da ordem de 10 a 30% no desempenho das estratégias de marketing e significa que essa ferramenta consegue indicar quando um produto anunciado na TV gera o acesso a um *site* ou mesmo se um vídeo no YouTube consegue induzir a um comportamento de compra, cruzando informações em tempo real durante uma campanha de marketing. Os números têm indicado que o investimento em TV necessita ser dividido com outras mídias, diminuindo sua participação no bolo comercial.

O fator principal é que sem publicidade, a TV comercial, baseada na venda dos espaços publicitários, vai morrer em breve.

A grande diferença, no assunto programação, pode ser sentida por faixa etária, os jovens preferem assistir ao conteúdo no momento em que desejam enquanto que o público mais velho ainda se contenta em assistir ao modelo convencional de programação, com horário definido pela emissora.

Este aspecto do modelo atual baseado na programação linear é também a causa principal de a interatividade não ser adotada nos comerciais de TV. Vejamos o exemplo de um intervalo comercial tradicional de 3 minutos: digamos que o telespectador veja um ícone de interatividade no primeiro comercial do intervalo e clique para interagir fazendo uma compra *online*. Nesse momento, o telespectador deixará de ver os comerciais seguintes. Imagine isso acontecendo no intervalo nacional de uma grande rede em horário nobre, no qual os comerciais de 30 segundos de duração custam algumas centenas de milhares de reais, por inserção. Como explicar ao anunciante que seu comercial, que já sofre com o perigo do efeito *zap* (troca de canais nos intervalos), agora também correrá o risco de não ser visto, porque o comercial anterior era interativo ou com uma interatividade mais atrativa que a sua.

Por essa razão, poucos acreditam na interatividade na área de publicidade da televisão comercial e, para que a situação mude, é necessário criar um novo modelo de sustentabilidade para a televisão aberta que não seja ligado ao modelo tradicional de programação. Uma proposta seria fazer com que a emissora tenha participação financeira, tanto na veiculação como na interatividade, mas, aí como vai ficar a audiência?

Alguns profissionais, como o empresário José Bonifácio de Oliveira Sobrinho, o Boni, prevêm que, no futuro, a TV Broadcast terá maior espaço para as programações ao vivo de eventos, esportivos na sua maioria, séries ou novelas com horário definido – a chamada

programação horizontal – gêneros televisivos a que o usuário pode comentar enquanto assiste – um modelo essencialmente brasileiro no quesito novela – e ser obrigada a fazer um jornalismo com a mesma agilidade da Internet. (SOBRINHO, 2011.p.457).

O maior desafio da TV Digital interativa é a criação de um novo modelo de negócios, tendo em vista que a TV vive essencialmente dos recursos obtidos pela veiculação de publicidade, é isso que paga a conta no modelo atual. O uso da interatividade em comerciais de TV – sua maior fonte de renda – não se encaixa no modelo de negócio existente. Para que esse cenário mude é necessário criar um novo modelo de sustentabilidade, adequado a essa mudança de relações, como abordado no parágrafo final do relatório de Implantação da TV Digital no Brasil, realizado pela Câmara dos Deputados:

A introdução da tecnologia digital não se compara a outras mudanças tecnológicas vividas pela televisão, pois se configura, na realidade, numa alteração de paradigma. A decisão que será em breve tomada pelo governo brasileiro é, portanto, muito crítica, pois no futuro próximo, essa tecnologia irá transformar drasticamente as relações entre os usuários e as emissoras de televisão aberta e os serviços hoje prestados por esse veículo de comunicação, alterar a forma como são organizadas e gerenciadas as empresas do setor e até conformar novos padrões de concorrência tanto no setor de radiodifusão como na indústria de equipamentos. (TAVARES, 2001, p.10)

Pode-se observar que, em termos de interatividade, em todos os países que já a implantaram, ou que a estão implantando em seus sistemas de TV Digital interativa aberta, este recurso ainda está restrito a raríssimos conteúdos existentes e são relacionados ao chamado *T-commerce (television commerce)*, que é o comércio intermediado pela TV Digital. Esse tipo de prática propõe que as vendas sejam sugeridas durante o fluxo da programação e que a compra seja realizada via controle remoto da TV Digital, cujos maiores exemplos vêm do Reino Unido, em que a TV Digital Interativa já está implantada há 10 anos. (SILVA *et al*, 2010, p.933).

Enquanto a TV Digital Interativa aberta ainda engatinha na busca de um modelo de negócio que seja atrativo para o mercado e viabilize maiores investimentos, a indústria de equipamentos de TV criou um novo dispositivo que aproveita as múltiplas conexões disponíveis em um aparelho de TV: a chamada TV Conectada (*SmartTV*), incluindo vários recursos antes só existentes em um computador conectado à Internet, tornando a experiência de uso do aparelho em um ambiente altamente interativo, permitindo que o usuário escolha o que quer assistir, participar, pesquisar, etc. e, no horário em que lhe convém. Já existem diversos canais de televisão (chamados de *WebTV*) e serviços de vídeo sob demanda, nos

quais se assiste ao vídeo na hora em que desejar, desde que se esteja conectado ao ambiente, acessando, por exemplo, o *YouTube*. A TV Conectada busca trazer esse ambiente para um aparelho de TV e, nesse caso, não se trata de um aparelho convencional, mas sim de dois equipamentos que coexistem no mesmo aparelho: o equipamento de TV propriamente dito e um computador multimídia “virtual”, dedicado para aplicações de TV interativa, de modo que a utilização de um ou outro é comutada pelo controle remoto. Essa convivência de múltiplas aplicações da tecnologia apresenta um panorama que antes era totalmente impensável, pois se trata de um único dispositivo que permite acessar inúmeras formas de conteúdo.

Percebe-se também que a portabilidade e o acesso às informações televisivas em múltiplas plataformas merecem uma atenção especial. Apesar de as tecnologias terem formatos distintos, a convergência permite a comunicação direta dos usuários por meio de um conjunto invisível de conexões e sistemas de aberturas, interpretações e disponibilização de dados.

Tal recurso, que se tornou comum nos últimos tempos, permite trocas de informação de toda origem a partir de um conjunto dissimulado de interfaces, as quais comportam o acesso à informação em tempo real e/ou aquela estocada nos arquivos digitais. Mais modernamente, também podem ser estocadas em sistemas que permitam o acesso por meio de toda sorte de equipamentos que acessem a Internet, o que é conceituado como computação em nuvem (do inglês, *cloud computing*). Assim, todas as tecnologias se encontraram e, hoje, se confundem nos variados *displays* e não só na TV aberta.

1.2.4 TV Digital Terrestre Interativa e sua Utilidade Pública

A TV Digital Terrestre Interativa pode prestar serviços públicos que tecnologias como a telefonia 4G e o *WI FI* não conseguem prestar, como a disseminação – sem ônus para o estado e para a população – de campanhas sociais e de saúde, da disseminação da cultura local e regional, da democratização da informação e do apoio à educação formal e não-formal.

Na Europa, o desenvolvimento de aplicações interativas, segundo alguns especialistas, apresentou sérias dificuldades relacionadas ao *software* de interatividade, apesar disso em países como Grã-Bretanha ou Itália, existem aplicações interativas, na maior parte ligadas a eventos esportivos e, no caso italiano, com fins lucrativos.

Já, outros países desenvolveram serviços interativos na forma de oferecimento de conteúdo audiovisual gratuito ou serviços de utilidade pública, como, por exemplo, a Televisão Educativa da Espanha ter adotado, em 2013, uma tecnologia híbrida, a TDT Híbrida ou Hbbtv, que se utiliza da capacidade de muitos televisores digitais terem conexão com a Internet. É uma forma de TV Conectada, porém com alguns diferenciais: primeiro, é feita de forma conjunta com a emissão de TV Digital, diferente de uma TV Conectada – na qual é necessário sair da aplicação de TV e entrar em outro ambiente – e, em segundo lugar porque é pública e gratuita, exceto o custo de acesso à Internet. O sistema é denominado “botón rojo”, ou “botão vermelho”, de modo que apertando o botão vermelho do controle remoto o usuário tem acesso aos serviços.

Figura 5 – Botón Rojo - Espanha



Fonte: <http://lab.rtve.es/botonrojo/>

O serviço oferece todos os conteúdos da Rede de Televisão Educativa da Espanha – RTVE em 4 blocos temáticos: *A la Carta*, *Informativos*, *Deportes* e *Clan*, sendo que *A la carta* disponibiliza os últimos programas emitidos e *Clan*, é o canal CLAN TV, dirigido ao público infantil.

A forma de serviços públicos pela TV Digital Interativa, apenas em textos e gráficos, existe há mais tempo, desde 2009, e oferece serviços de Previsão do Tempo, Tráfego, noticiários e, o mais interessante, a aplicação EMPLEA-T, que faz parte de um programa estatal de ofertas de emprego e na TV Digital tem sua própria plataforma, que é habilitada durante a exibição do programa *Aquí hay Trabajo* (Aqui tem trabalho).

Durante a emissão do programa “Aqui tem trabalho” e desde às 8:00 horas até às 13:00 horas, de segunda a sexta-feira, o espectador pode aceder, através do decodificador interativo MHP, ao serviço Emplea-T. A sua utilização e

navegação são muito simples. Uma vez ligados à aplicação, surge um menu básico de busca. O utilizador deve preencher pelo menos um dos três campos da informação solicitada: sector de ocupação, CCAA ou grau de formação. O sistema procura entre as ofertas publicadas e permite a possibilidade de adquirir informação adicional através dos canais actualmente operacionais: enviando uma mensagem SMS, telefonando ou utilizando o próprio descodificador MHP ligado à linha telefónica do utilizador. Neste último caso, o espectador recebe a informação complementar no ecrã do televisor. (PRODUÇÃO PROFISSIONAL, 2009)

Essa aplicação ganhou mais eficiência, pois é a primeira aplicação interativa criada na Espanha, para pessoas com deficiências visuais, com o módulo “Emplea-T Accesible”.

Na América Latina, vale destacar o exemplo da Argentina, desde a adoção do sistema nipo-brasileiro de televisão digital interativa. Em 28 de agosto de 2009, a Argentina, adotou o sistema iSdB-Tb e, desde então, atualizou sua lei de comunicação dando ênfase aos canais públicos, com a criação de pólos de produção de conteúdos audiovisuais digitais em parceria com universidades e produtoras independentes locais. Nas universidades, houve o incentivo financeiro para a criação de modernos estúdios e projetos de interatividade. Algumas aplicações desenvolvidas localmente fazem parte de telejornais e documentários, sempre na forma de serviços sem necessidade de uso da Internet.

No Brasil o serviço de radiodifusão é um serviço público na forma do art. 175 da Constituição Federal

[...] a concessão de serviço público é o instituto através do qual o Estado atribui o exercício de um serviço público a alguém que aceita prestá-lo em nome próprio, por sua conta e risco, nas condições fixadas e alteráveis unilateralmente pelo Poder Público, mas sob garantia contratual de um equilíbrio econômico-financeiro, remunerando-se pela própria exploração do serviço, em geral e basicamente mediante tarifas cobradas diretamente dos usuários do serviço[...]

e

[...] os serviços públicos concedidos à iniciativa privada não perdem a sua natureza pública: à iniciativa privada é delegado seu mero exercício, permanecendo o serviço sob a titularidade estatal exclusiva” e ainda que que “a produção e a programação das emissoras de rádio e televisão atenderão aos seguintes princípios: I - preferência a finalidades educativas, culturais e informativas; [...] (art. 221 da Constituição Federal); (GADELHA, 2013)

Desde 2007, vários testes para a utilização de serviços públicos via televisão digital foram realizados, porém sem continuidade. Em 2013, foi realizado o mais completo deles, o projeto “Brasil 4D, Estudo de Impacto Socioeconômico sobre a TV Digital Pública

Interativa”, coordenado pela Empresa Brasil de Comunicação, com área experimental inicial na cidade de João Pessoa-PA e, depois, na cidade de Brasília-DF, que comprovam o potencial da interatividade na televisão digital brasileira.

O 27 de novembro de 2012 pode ser considerado uma data histórica para a TV pública interativa no Brasil. Naquele dia, a EBC e a TV Câmara, em conjunto com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), o Laboratório de aplicações de vídeo digital da UFPB (Lavid), a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade Católica de Brasília (UCB), iniciaram a implantação da primeira prova de conceito mundial da TV Pública digital interativa através da oferta de conteúdos audiovisuais e aplicativos gratuitos para população de baixa renda em João Pessoa, na Paraíba. O projeto contou com o apoio da Câmara Municipal de João Pessoa, da Prefeitura de João Pessoa e das empresas: Banco do Brasil, Broadcom, EiTv, intacto-HdMa, Harris, MecTrônica, TOTvS, intacto, Spinner, d-Link e Oi! André Barbosa Filho, diretor de Suporte da EBC. Doutor em Comunicação pela Eca/USP. (ABDALLA, *et al*, 2013, pg.13)

Foram desenvolvidos conteúdos audiovisuais interativos divididos em quatro áreas temáticas:

- Trabalho: três vídeos sobre como obter documentos como a Carteira de Trabalho, Carteira de Identidade e Cartão de Identificação do Contribuinte, além de informações sobre direitos e programas de capacitação.
- Saúde: quatro episódios abordando os temas Saúde em Família, Farmácia Popular, Vacinação e Aleitamento Materno.
- Benefícios: dois vídeos tendo como tema benefícios oferecidos pelo Governo Federal
- Finanças: um curso de educação financeira

Figura 6 – Projeto Brasil 4D – EBC Brasil



Fonte: EBC-Empresa Brasil de Comunicação

Um exemplo internacional da utilidade pública da TV Digital encontra-se, exatamente, nos sistemas de alerta antecipado de emergências em uso em vários países, demonstrando que a tecnologia mais confiável é a TV aberta – denominada *broadcast* –, pela sua robustez, em termos de envio de sinais e, o exemplo específico, o do Japão, país em que a TV Pública é o centro desse sistema. Isso demonstra o valor de uma rede de TVs públicas forte, confiável e bem instalada, que pode prestar relevantes serviços ao bem público, à saúde, e mesmo, à preservação da vida. Tal iniciativa pode ser espelhada para outras atividades sociais como educação à distância e campanhas de prevenção.

O uso da tecnologia da TV Digital interativa para a transmissão de alertas de emergências no Japão ganhou destaque mundial após a sua utilização no terremoto seguido de tsunami, em 11 de março de 2011. Ainda em 2011, foram realizados testes do mesmo sistema no Peru.

Capítulo II

A COMUNICAÇÃO EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

A importância da comunicação em situações de emergência está diretamente relacionada à necessidade do ser humano de buscar respostas para a própria sobrevivência em situações extremas. Sem conhecer o que está causando essa situação a tomada de atitudes fica restrita aos dados circunstanciais observados no ambiente próximo e restritos ao conhecimento prévio que o indivíduo tem relacionados a eventos similares. Com dados mais precisos e comandos oferecidos pelas autoridades de referência é possível agir de forma a preservar a integridade pessoal, familiar e patrimonial. Os sistemas de monitoramento e de alerta oferecem condições para maximizar a sobrevivência em situações extremas.

1. O PAPEL DA COMUNICAÇÃO EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Todo sistema de alerta é, na verdade, a ponta de um imenso *iceberg* criado a partir de um complexo conjunto de informações, como as meteorológicas, formadas pelo cruzamento de diversos dados como a precipitação de chuva versus acúmulo de água em encostas, informações topográficas, mapas e imagens de satélite e, com isso determinar os parâmetros necessários para analisar se uma área está sujeita a inundações, por exemplo.

O uso da informação e da comunicação é destaque na maioria da documentação sobre prevenção e ação relacionadas a catástrofes e à padronização da forma como as informações serão produzidas e distribuídas. De suma importância, já que a falta, e mesmo o excesso de informações, pode gerar ações erradas e perda de tempo, bem como gerar problemas logísticos, como a deficiência de transporte ou suprimentos.

De acordo com o National Research Council dos Estados Unidos (1989), a comunicação de risco pode ser conceituada como: ...um processo interativo de troca de informações e opiniões entre os indivíduos, grupos e instituições, que frequentemente envolve

várias mensagens sobre a natureza do risco ou expressa preocupações e opiniões legais e institucionais sobre a gestão do risco. (*apud* LOPES *et al.* 2010, p.62)

A Organização Panamericana de Saúde, no documento “Gestión de la información y comunicación en emergencias y desastres: Guía para equipos de respuesta” (2009), afirma que os especialistas em Comunicação têm o desafio de demonstrar como a comunicação e a gestão da informação contribuem para uma resposta mais eficiente e oportuna, podendo salvar vidas e diminuir o impacto das emergências e desastres, além de melhorar a qualidade de vida das pessoas afetadas.

A Comunicação, nesse caso, é parte de uma cadeia informativa oriunda de instituições de detecção e monitoramento de dados sobre as características de uma emergência e dos órgãos competentes, no caso, a Defesa Civil e governos.

No guia para a cobertura jornalística em Redução de Riscos de Desastres, escrito por Brigitte Leoni, Chefe de Comunicações da Estratégia Internacional para Redução de Acidentes – Nações Unidas – UNISDR, em colaboração com Tim Radford, um antigo jornalista do jornal britânico *The Guardian* e Mark Schulman, consultor da UNISDR, podemos perceber a responsabilidade da Mídia na disseminação de informações sobre desastres iminentes:

Na primeira semana de maio de 1902, o *Les Colonies* – jornal da vila de Saint Pierre, Ilha do Caribe Francês chamada Martinique – minimizou os impactos do vulcão em atividade Mount Pélee, por convencer os moradores de que a cidade era o melhor local para abrigar-se. No dia 8 de maio, o vulcão entrou em erupção, mantendo catastróficamente 28.000 pessoas.

A moral dessa história para os jornalistas é: leve os desastres a sério. Eles acontecem. Mas muito pode ser feito para salvar vidas e prevenir perdas trágicas. E podemos nos dar conta disso, com uma clareza terrível, a cada novo e cruel desastre. O grande desafio para os meios e profissionais de comunicação é enxergar a verdade de tudo isso antes que ela aconteça, e então ajudar a preveni-la. (LEONI, *et al.*, 2012. p.165)

O fato é que a informação sobre os desastres naturais ou emergências sem a Comunicação não permite a realimentação, o chamado *feedback*; somente existe a comunicação quando a mensagem, ao ser percebida, é corretamente compreendida e se transforma em conduta, atitude, resposta e produtividade, como afirma a consultora internacional da Estratégia Internacional para Redução de Riscos de Desastres (EIRD/ONU), Gloria Bratschi:

Confunde-se informação com comunicação. Se usam ambos os termos como sinônimos, pode-se supor que as pessoas foram ‘comunicadas’ sobre algum tema em particular, quando realmente o que possuem é a informação, dados. Na realidade, toda mensagem contém informação. Mas é comunicação somente quando, ao ser percebido, é corretamente compreendido, há retroalimentação. Assim, cada pessoa expressará essa compreensão em conduta, atitude, resposta e produtividade. (LOPES et al, 2010, p.73)

No Brasil, várias iniciativas têm sido adotadas no campo de prevenção, detecção e ação, mas pouquíssimas no campo da Comunicação. Até o momento foi encontrada apenas uma ação mais consistente: um Curso a Distância denominado “Comunicação de Riscos e de Desastres”, ministrado pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina, destinado à formação de jornalistas para o trabalho da imprensa em momentos que antecedem e após uma emergência ambiental.

A importância dos Meios de Comunicação em situações de emergência está relacionada a todos os momentos da situação, ou seja, antes, durante e após. Porém, a atuação dos veículos de comunicação deve ser pontuada por ações coordenadas pelas autoridades responsáveis, durante uma situação de emergência.

Conforme o art. 28, item 12, do Decreto 52.795/1963,

[...] as concessionárias e permissionárias de serviços de radiodifusão, além de outros que o Governo julgue convenientes aos interesses nacionais, estão sujeitas aos seguintes preceitos e obrigações na organização da programação: (...) c) destinar um mínimo de 5% (cinco por cento) do horário de sua programação diária à transmissão de serviço noticioso; d) limitar ao máximo de 25% (vinte e cinco por cento) do horário da sua programação diária o tempo destinado à publicidade comercial; e) reservar 5 (cinco) horas semanais para a transmissão de programas educacionais; g) integrar gratuitamente as redes de radiodifusão, quando convocadas pela autoridade competente; (...) l) irradiar, com indispensável prioridade, e a título gratuito, os avisos expedidos pela autoridade competente, em casos de perturbação da ordem pública, incêndio ou inundação, bem como os relacionados com acontecimentos imprevistos; m) irradiar informações meteorológicas, em conformidade com a regulamentação. (GADELHA, 2013)

Apesar da Lei, o que ocorre, na maioria das vezes, é a informação sensacionalista e não uma informação de serviços, organizada e pautada para o efetivo auxílio da população na busca de respostas às necessidades oriundas de uma crise, como os locais de abrigo, distribuição de água e alimentos e o que a população efetivamente deve fazer para sua segurança. Fazem parte dessas informações a própria preparação para as emergências em locais de risco, como ter sempre a mão *Kits* de sobrevivência, como lanternas, pilhas, água e

alimentos não perecíveis e mesmo a lembrança de que certas épocas do ano são mais propensas a situações de risco naquelas regiões.

2. TEORIAS DA COMUNICAÇÃO DE CRISE

A “teoria da agulha hipodérmica”, ou “teoria da bala mágica”, ou ainda “teoria da correia de transmissão” surgiu inicialmente no campo da Psicologia e influenciou todo o pensamento comunicacional no início do século XX e ainda é considerada por muitos como o ponto de partida do processo comunicacional. Ela parte da ideia behaviorista de que a todo estímulo corresponde uma resposta, assim não há resposta sem estímulo, ou estímulo sem resposta. (DE FLEUR, Melvin L., BALL-ROKEACH, 1993, p.182).

A Teoria Matemática da Comunicação foi apresentada em 1949 por Claude Elwood Shannon e Warren Weaver, na obra intitulada “Teoria Matemática da Comunicação”. Também chamada por alguns de “teoria da informação”, visa a precisão e a eficácia do fluxo informativo no qual a comunicação é entendida como processo de transmissão de uma mensagem por uma fonte de informação, através de um canal a um destinatário.

Para esses pesquisadores a informação deixa de estar associada unicamente aos conceitos de sentido ou de conteúdo, sendo vista não como um processo, mas como um sistema, como apresentado por Weaver em um complemento de 1949, intitulado “Recent contributions to the Mathematical Theory of Communication”: “the word information, in this theory, is used in a special sense that must not be confused, with its ordinary usage. In particular, information must not be confused with meaning» (Weaver, 1949, p. 8).

Os três níveis de problemas da comunicação poderiam muito bem ser aplicados a uma mensagem de emergência (Weaver, 1949, p.4):

Relative to the broad subject of communication, there seem to be problems at three levels. Thus, it seems reasonable to ask, serially:
 LEVEL A. How accurately can the symbols of communication be transmitted? (The technical problem.)
 LEVEL B. How precisely do the transmitted symbols convey the desired meaning? (The semantic problem.)
 LEVEL C. How effectively does the received meaning affect conducting the desired way? (The effectiveness problem.)

As questões levantadas pelos pesquisadores ainda são, até hoje, objeto de estudo e se aplicam muito bem às questões das telecomunicações e da comunicação digital. São uma prova da possibilidade de integração entre áreas distintas, como Engenharia e Ciências Sociais, como a Comunicação. Um exemplo da atualidade dessa tese é o trabalho “A study of the style and context of his work up to the genesis of information theory” realizado por pesquisadores do MIT - Massachusetts Institute of Technology, em 2001. (CHIU, 2001)

When looking at information theory as proposed by Shannon, in the broadest sense, we can divide it into two parts. The first of these parts is the conceptualization of information and the modeling of information sources. The second part of the theory encompasses the sending of information across the channel what are the limits on the amount of information that can be sent and what is the effect of noise on this communication.

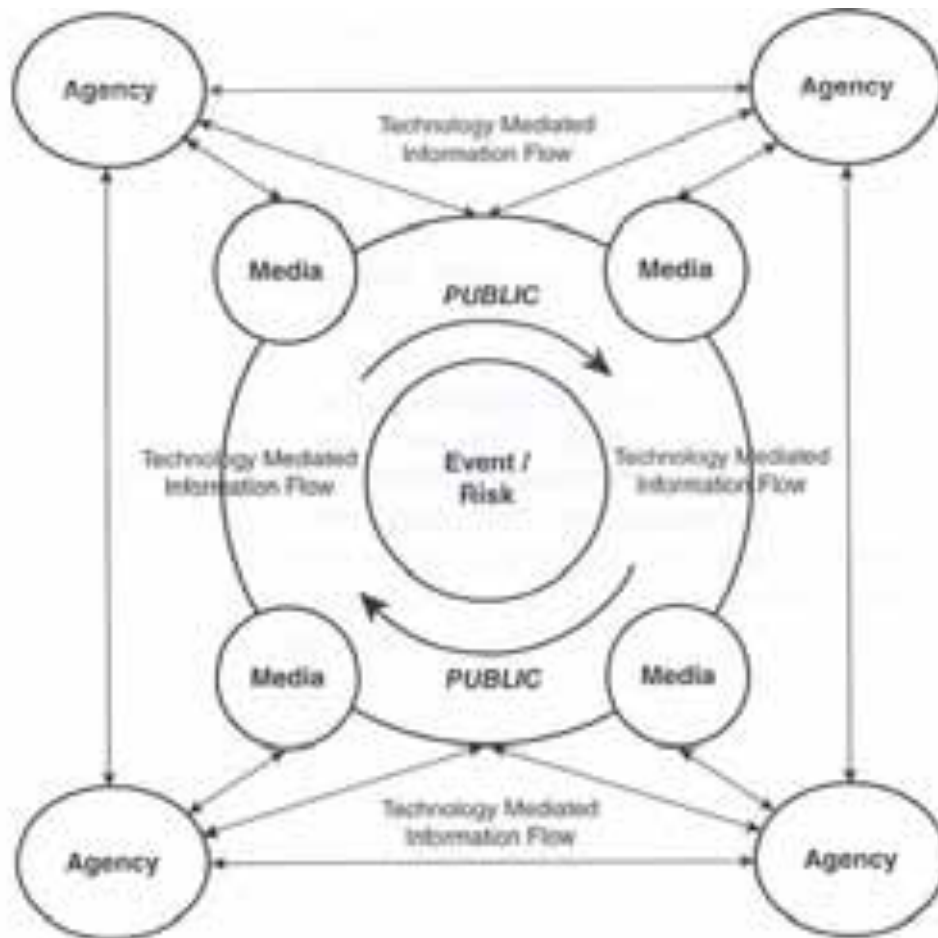
Essas análises permitem criar novos conceitos para as questões de fluxo de informação digital, principalmente nas questões de quantidade de dados incluídos em um determinado fluxo. Apesar de essa teoria colaborar nesta tese, visto que exatamente o tema é o uso da TV Digital na geração dos alertas de emergência, ocorre que, algumas novas teorias, especificamente focadas no processo de comunicação em situações de crise, têm sido objeto de estudo.

Vejamos o caso de três pesquisadores, Pechta, Branderburg e Seeger, que apresentaram em 2010 um modelo mais adequado ao aproveitamento não só da televisão, mas das várias tecnologias em uso atualmente, principalmente aquelas sem fio e portáteis. Esse modelo é denominado de *Four-Channel Communication*, ou *Modelo de Comunicação de Quatro Canais* (SELLNOW e SEEGER, 2013, p.127). Trata-se de um modelo no qual o público está no centro do processo como agente ativo, através das redes sociais. A Mídia está incluída neste público porque, tradicionalmente, cria um espaço compartilhado no qual as pessoas se reúnem, discutem e trocam informações e, além disso, é a primeira fonte de informação reportada pela Mídia.

Esse modelo se baseia na mistura entre a mídia tradicional, as novas mídias e o “citizen journalist”, cidadão que também é produtor de informação.

Inicialmente, as agências oficiais comunicam ao público sobre o *status* da ocorrência – esse modelo assume que todos os agentes são ativos e geradores de informação – como demonstrado na figura ilustrativa:

Figura 7 – Modelo *Four Channel of Communication*



Fonte: SEELNOW & SEEGER, 2013, p.129

Outro modelo proposto por Seeger (2013, p.57) é o denominado *Hear-confirm-understand-decide Respond Model*, ou *Modelo Ouvir-Confirmar-Entender-Decidir-Responder*, no qual o destinatário procura entender o alerta mais do que simplesmente reagir instintivamente. Segundo Seeger, esse processo foi inicialmente recomendado em situações de terremotos, enchentes e riscos tecnológicos, como um acidente nuclear, descrito por Mileti e Fitzpatrick (1992), Mileti e Peek (2000) e Sorensen (2000). (*in* Seeger, 2103)

Algumas conclusões de Mileti (2000), após vários estudos baseados em desastres naturais, apontam que o público responde melhor a alertas que sejam enviados por múltiplos canais, pois ajudam a confirmar a informação. Também foi identificado que a mensagem é mais crível se for emitida por uma fonte oficial e com informações confiáveis; outro ponto é ser enviada na língua nativa. A grande questão é que, enquanto o medo é emotivo, a ameaça é uma resposta cognitiva e precisa ser analisada.

Segundo Seeger (2013), Sorensen e Mileti (*in* Seeger, 2013. p.59) descreveram 11 fatores que influenciam em um comportamento de resposta a um alerta: canal eletrônico, meios de comunicação, sirenes, mensagens pessoais versus mensagens impessoais, mensagens específicas, número de canais, frequência, consistência da mensagem, certeza da mensagem, credibilidade da fonte e familiaridade com a fonte. Outros fatores incluem variáveis demográficas (idade, sexo, etnia, status socioeconômico, tamanho da família, parentes), atitudes e experiências (conhecimento e atitudes perante riscos e fatalidades) e fatores estruturais da comunidade (envolvimento da comunidade e planejamento).

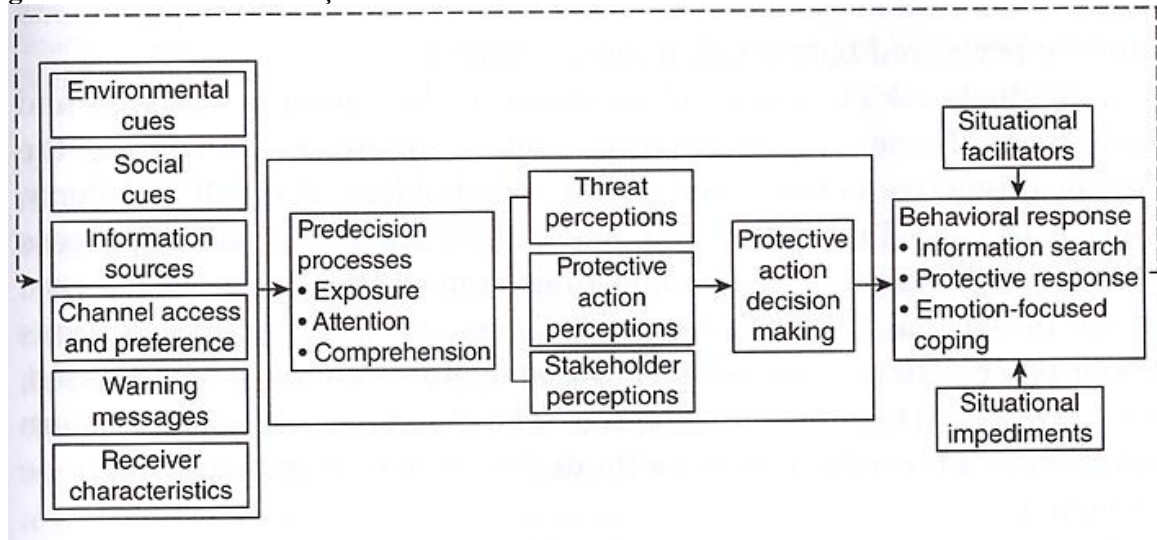
Apesar de ter uma grande preocupação com as características da audiência, esse modelo não garante a efetividade de que as mensagens enviadas façam com que as pessoas tenham o comportamento desejado, visto que a abordagem é demasiadamente linear e não permite um *feedback* adequado.

Finalmente, o modelo denominado *Protective Action Decision Model (PADM)*, ou *Modelo de Decisão de Medidas de Proteção*, é um modelo de múltiplos estágios que procura identificar e descrever os fatores que influenciam as respostas às emergências e a relação entre esses fatores. Para entender o processo de decisão que o indivíduo adota é necessário entender três sub-processos:

- O primeiro sub-processo identifica os elementos do processo de comunicação associados com o envio do alerta como: fonte, acesso e preferência de canais de comunicação, características da mensagem, características do receptor e outras fontes informacionais como os aspectos sociais e aspectos de ambiente.
- O segundo sub-processo está relacionado aos fatores pré-evento de emergência e suas percepções e descreve o processo de recepção componente da decisão. Esse tipo de percepção pode ser considerado como os filtros necessários à tomada de decisões e são os elementos percebidos pela audiência, imediatamente depois de receber a mensagem. Esses processos pré-decisórios ocorrem antes do processamento final da informação sobre o risco e estão ligados à atenção e à compreensão do aviso. O modelo apresenta três formas de percepção pela audiência que influenciam o processo informacional que são: a percepção da ameaça em si, as medidas ou ações de proteção e a percepção do público-alvo.
- O terceiro sub-processo envolve o comportamento perante um alerta. Nesse ponto é que o indivíduo se compromete a buscar uma medida de proteção para identificar as ações que deve tomar e ocorre a partir de conhecimento e experiência prévia, troca de informações com

outras pessoas ou pela busca de informações adicionais. As possíveis medidas de proteção são baseadas na eficácia, custo, segurança, tempo e nas dificuldades conhecidas para realizá-las.

Figura 8 – Fluxo de informação no modelo PADM



Fonte: Lindell and Perry (2011), in SELNOW AND SEEGER, 2013, p.61.

Ainda sobre o terceiro sub-processo, existem oito interrogações gerais que o indivíduo se faz quando processa os alertas face aos riscos, segundo Lindell e Perry (2004, in Sellnow e Seeger, 2013) e que podem ser utilizadas para o desenvolvimento de sistemas de informação de alertas e suas mensagens:

Figura 9 – Oito interrogações para processar alertas face aos riscos.

ESTÁGIO	ATIVIDADE	INTERROGAÇÃO	RESULTADO
1	Identificação do risco	Existe uma ameaça real à qual eu devo dar atenção?	Crença na ameaça
2	Avaliação do risco	Eu tenho que tomar uma medida preventiva?	Motivação preventiva
3	Busca de ação preventiva	O que pode ser feito para conseguir proteção?	Conjunto de decisões (ações alternativas)
4	Avaliação e seleção de ações protetoras	Qual o melhor método de proteção?	Plano de adaptação
5	Implementação de ação protetora	A ação protetora deve ser tomada agora?	Resposta a ameaça
6	Avaliação de necessidade de informação	Qual informação adicional eu necessito para responder à minha dúvida?	Identificada a necessidade de informação
7	Avaliação e seleção de uma ação de comunicação	Onde e como eu posso obter essa informação?	Plano de busca de informação
8	Implementação de uma ação de comunicação	Eu preciso dessa informação agora?	Decisão de informação

Fonte: Lindell e Perry (2004 in Sellnow e Seeger, 2013)

De todas as teorias pesquisadas, esse modelo demonstra ser o mais adequado à formulação de alertas e avisos de emergências e já é utilizado como referência para a melhoria de sistemas, como no Estado da Flórida, EUA. Um dos aspectos principais apresentados no modelo é a afirmativa que “quanto mais específica a mensagem e a familiaridade com a fonte da informação, maior é a resposta do público”. Isso será tratado de forma mais detalhada no Capítulo Cinco, quando da apresentação da proposta de um modelo para a TV Digital brasileira.

Capítulo III

ALERTAS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIAS

A estrutura de um sistema de alertas antecipados de emergência está muito bem definida, em termos teóricos, por organismos internacionais, o que não existe são definições específicas, que serão tratadas mais a frente, sobre o conteúdo e as tecnologias que devem ser empregadas para sua criação e disseminação. Porém, ao entender as definições básicas, torna-se possível apreender a importância de como um modelo mais específico pode vir a ser uma ferramenta essencial, adequada às tecnologias existentes nos diversos países e comunidades e, aí introduz-se a questão da televisão digital que está sendo implantada em todos os países do mundo.

1. DEFINIÇÃO DE ALERTAS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIAS

Alertas Antecipados de Emergências (*Early Emergency Warning* – EEW) são informações transmitidas como avisos de emergências ou desastres naturais iminentes diretamente à população e são componentes de um sistema denominado EWS (*Early Warning System*) ou, ainda, em um Sistema de Alerta de Emergência por Radiodifusão, ou *Emergency Warning Broadcast System* – EWBS. Estão relacionados a crises e contém informações importantes que são enviadas às autoridades e depois diretamente à população; às vezes, simultaneamente.

O tipo de crise pode estar relacionado a um evento natural ou não, que coloque em risco a população como um todo, ou apenas parte dela e, dessa forma, podem estar relacionados a eventos de guerra, questões de saúde pública e questões de meio ambiente, climáticas e sísmicas.

Durante a evolução da Humanidade, diversas formas de alertas foram utilizadas. Inicialmente, havia as preocupações com o alerta de invasões de territórios, o que levou a

criação de sistemas simplificados com o uso de sinais sonoros e visuais, como sinos e fogueiras, estas últimas também utilizadas para alertas na área de navegação, como os faróis, sendo a mais antiga, provavelmente, relacionada ao famoso e já mencionado, farol de Alexandria.

Durante séculos, estas foram formas primitivas de avisar a população ou setores específicos, como no caso da navegação, de que existia algum tipo de risco iminente.

Eram, de fato, formas primitivas de informação e comunicação que naturalmente evoluíram quando novas tecnologias foram introduzidas nesses campos. Assim, quando a informação entrou na fase da distância (*tele*), antes restrita à distância máxima do contato visual entre emissor e receptor, o processo de comunicação das informações relacionadas a uma crise iminente pôde atravessar fronteiras. O início se deu com o telégrafo e o telefone, seguidas, depois, pelas “velhas” novas tecnologias, como o rádio e a televisão e, hoje, evoluindo para as mídias digitais.

Apesar de o foco deste trabalho ser os alertas antecipados de emergência relacionados a eventos climáticos, em diversos momentos fica comprovado que os alertas desenvolvidos para outras áreas, principalmente a eventos de guerra e sísmicos, terminaram sendo base para o desenvolvimento de complexos sistemas de alertas antecipados de emergência que, logicamente, podem e devem, trabalhar em conjunto, visto que o objetivo principal é salvar vidas humanas e minimizar perdas patrimoniais.

Grandes tragédias como o tsunami de 2004, que vitimou aproximadamente 230.000 pessoas em 14 países, o furacão Katrina nos EUA e o tsunami de 2011 no Japão, trouxeram para o cenário internacional a discussão sobre sistemas globais de alerta e monitoramento. Prova disso é que dentre os objetivos estratégicos da Organização Meteorológica Mundial (World Meteorological Organization, WMO) através do programa de Redução de Riscos de Desastres (Disaster Risk Reduction – DRR Program), destacam-se os Sistemas de Alerta Antecipado, ou Early Warning System (EWS) e a Preparação para Emergências.

O crescente aumento de danos humanos e econômicos causados por desastres naturais, explica Fred Cate em *The Media and Disaster Reduction: Roundtable on the Media, Scientific Information and Disasters at the United Nations World Conference on Natural Disaster Reduction*, provocou as Nações Unidas a transformarem os anos 90 na Década Internacional para a Redução dos Desastres Naturais (IDNDR, da sigla em inglês)³. A criação deste grupo reconhecia explicitamente que o homem possui os meios para reduzir o impacto de desastres naturais, ao salvar vidas e diminuir os estragos em propriedades, essencialmente por meio da comunicação. (LOPES *et al*, 2010, p.18)

Ainda, de acordo com a WMO, um Sistema de Alerta Antecipado eficaz deve incluir igualmente:

1. Um forte compromisso político do governo, apoiado pelos planos DRR (Disaster Risk Reduction), legislação e mecanismos de coordenação.
2. Entre os serviços nacionais para o compartilhamento de informações, dados, e emissão de avisos em que se tomem as vulnerabilidades e exposição de elementos em conta.
3. Sistema de comunicação e divulgação que garanta que as advertências sejam recebidas em nível comunitário, através de protocolos e procedimentos claros que devem ser regularmente testados, avaliados e mantidos.
4. Mecanismos de *feedback* entre as autoridades nacionais para os governos locais, os serviços nacionais e da comunidade, a fim de facilitar a avaliação e melhoria do sistema de alerta.

Figura 10 – Coordenação Organizacional e Cooperação Governamental



Fonte: Disaster Risk Reduction (DRR) Program

Em 1995, após o terremoto de Kobe, no Japão, foi criada a primeira estratégia global referente à prevenção de desastres naturais, a estratégia de Yokohama (Yokohama Strategy for a Safer World: Guidelines for Natural Disaster Prevention). Outra ação internacional importante ocorreu em 1999, quando as Nações Unidas criaram o United Nations Office for

Disaster Risk Reduction (UNISDR), com a proposta de colaborar na implantação de uma Estratégia Internacional para a Redução do Risco de Desastres.

Apreendeu-se muito com os esforços criativos de prevenção contra os desastres em comunidades pobres nos países em desenvolvimento. A política de prevenção é muito importante para ser de única responsabilidade dos governos e das agências internacionais. Para ser bem sucedida, tem também de incluir a sociedade civil, o sector privado e os meios de comunicação. (KOFI ANNAN, Secretário-geral das Nações Unidas – Década Internacional para Redução de Desastres Naturais (IDNDR) Fórum do Programa, Genebra, Julho de 1999)

O assunto tem sido tema de atenção da comunidade internacional, com a realização de três conferências internacionais nos anos de 1998, 2003 e 2006, organizadas pelo governo da Alemanha, dois simpósios internacionais de especialistas em multiriscos EWS, nos anos de 2006 e 2009, organizados pela Organização Meteorológica Mundial, o Relatório Global 2006 de questionários sobre EWS das Nações Unidas e o Relatório Mundial de Desastres, realizado em 2009, pela Federação Internacional Cruz Vermelha e Sociedade Vermelho Crescente.

Em janeiro de 2005, durante a II Conferência Mundial sobre Redução de Desastres realizada na cidade de Kobe, Japão, 168 países adotaram o “Hyogo Frameworks for Action 2005-2015” (Quadro de Ação de Hyogo – sigla HFA) que gerou profundas mudanças no paradigma da redução do risco de desastres, a partir de respostas posteriores a desastres, para uma abordagem mais abrangente que também inclui medidas de prevenção e preparação. (GOLNARAGHI, Maryam, p.2).

O HFA apresenta cinco áreas prioritárias de ação, incluindo:

- i. Assegurar que a redução do risco de desastres é nacional e uma prioridade local com uma forte base institucional para sua implementação;
- ii. Monitorar, identificar, avaliar e melhorar o aviso prévio de riscos e desastres;
- iii. Utilizar conhecimento, inovação e educação para criar uma cultura de segurança e resistência em todos os níveis;
- iv. Reduzir os fatores de risco subjacentes;
- v. Reforçar a preparação para uma resposta a desastres eficaz em todos os níveis.

A segunda área de alta prioridade do HFA sublinha a necessidade de “monitorar, identificar, avaliar e melhorar o aviso prévio de riscos e desastres”. O HFA salienta, ainda, que os EWS devem ser um componente integral da estratégia de qualquer gestão de risco de

desastres nacionais, permitindo aos governos tomar as medidas adequadas para a construção de resiliência na antecipação de desastres em níveis nacional, locais e comunitários.

A II Conferência Internacional sobre Avisos Antecipados realizada em 2003, em Bonn, Alemanha, concluiu que EWS eficazes são compostos de:

- *Monitoração e serviço de alerta*: perigos são detectados, monitorados e são desenvolvidos previsão e avisos de perigo;
- *Conhecimento dos riscos*: os riscos são analisados e esta informação é incorporada às mensagens de alerta;
- *Divulgação*: os avisos são emitidos (por uma fonte oficial designada) e divulgados em tempo hábil para autoridades e público em risco;
- *Capacidade de resposta*: planos de emergência de base comunitária são ativados em resposta aos avisos, para reduzir os impactos potenciais na vida das pessoas.

De fato, muitas das boas práticas em todo o mundo têm demonstrado que EWS multiriscos devem ser desenvolvidos com uma abordagem multi-setorial e multi-nível (nacional ao local).

Figura 11 – Esquema da WMO dos quatro componentes operacionais do EWS eficazes desenvolvido com base na definição da ONU-ISDR de EWS.



(in GOLNARAGHI, Maryam, 2012, p.)

1.2 ALERTAS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIA FOCADOS NAS PESSOAS

Na III Conferência Internacional sobre Avisos Antecipados, realizada em 2006, em Bonn, na Alemanha, o foco passou a centrar o aviso antecipado diretamente na população, com o objetivo de “empoderar (*dar poder a*) os indivíduos e comunidades, sob a ameaça de perigos, a agir de forma correta para reduzir a possibilidade de ofensas corporais, perdas de vida e danos nas propriedades e danos no ambiente”. Um sistema de aviso prévio completo e eficaz é composto por elementos inter-relacionados, desde o conhecimento dos perigos e das vulnerabilidades até à preparação e capacidade de resposta. “Os sistemas de aviso prévio com melhor prática também têm interligações fortes e canais de comunicação eficazes entre todos os elementos” e ainda:

O aviso antecipado é um elemento importante na redução de risco de desastres. Evita a perda de vidas e reduz o impacto econômico e material dos desastres. Para serem eficazes, é necessário que os sistemas de aviso prévio incluam as comunidades em risco, facilitem a educação e a conscientização públicas de riscos, propaguem eficazmente as mensagens e alertas e garantam que existe um estado constante de preparação” (*International Strategy for Disaster Reduction – Organização das Nações Unidas. Terceira Conferência Internacional sobre o Aviso Antecipado de Emergência (EWC III) Bonn, Alemanha. 2006*). (UN/ISDR, 2006, p.2).

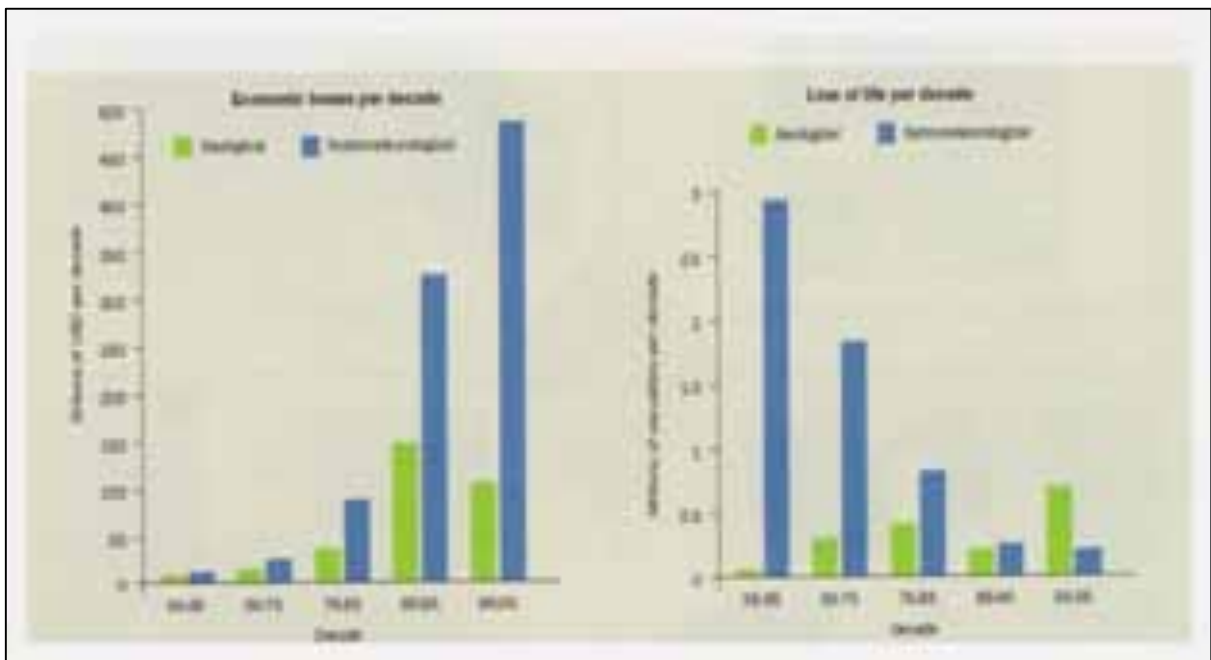
Avaliações e resultados da revisão realizada sobre a HFA em 2010 (Hyogo Frameworks for Action 2005-2015) revelaram que muitos países já operam EWS para alertas sobre perigos naturais e artificiais. No entanto, a prioridade governamental, o estágio de desenvolvimento e eficácia geral dos EWS em nível nacional e sua transferência para os níveis locais, variam amplamente. Vários países, especialmente aqueles com os maiores riscos e menos recursos, continuam com altas contestações sobre a construção e manutenção de seus EWS em nível nacional e sua ampliação para os níveis da comunidade.

Os desastres naturais causam perdas significativas, tanto na questão de vidas como na de patrimônio. De acordo com estudos entre os anos 1980 e 2008, os incidentes relacionados a condições de tempo, água e clima representaram 90% do número total de catástrofes, sendo responsáveis por 70% dos dois milhões de mortes aferidas e 75% do total de perdas econômicas. Estes incidentes, longe de estarem em declínio, têm uma séria tendência de crescimento, segundo novas evidências científicas:

According to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), new scientific evidence has revealed that potential risks associated with weather-related hazards are on the rise, owing to the increasing frequency and severity of droughts, extreme temperatures, severe precipitation and severe storms, linked to climate variability and change. (GOLNARAGHI, Maryam, 2012, p.1)

Apesar da impossibilidade de controlar a incidência desses fenômenos, o desenvolvimento de sistemas de alerta antecipado mais eficazes, com o uso sistemático de técnicas de monitoramento e previsão de riscos, formas de comunicação e preparação para emergências, tem obtido significantes resultados na redução de mortes. Nos últimos 50 anos houve uma grande redução na perda de vidas, conforme demonstrado na Figura 12.

Figura 12 – Perdas de vidas e perdas econômicas por década relacionadas a perigos geológicos contra perigos hidrometeorológicos com base em dados do EM-DAT



Fonte: EM-DAT – OFDA/CRED Banco de Dados de Desastres Internacional (in GOLNARAGHI, Maryam)

1.3 COMPONENTES DE UMA ALERTA

A II Conferência Internacional sobre Avisos Antecipados (2003), concluiu que EWS eficazes são compostos de:

- *Monitoração e serviço de alerta*: perigos são detectados, monitorados e são desenvolvidos previsão e avisos de perigo;

- *Conhecimento dos riscos*: os riscos são analisados e esta informação é incorporada às mensagens de alerta;
- *Divulgação*: os avisos são emitidos (por uma fonte oficial designada) e divulgados em tempo hábil para autoridades e público em risco;
- *Capacidade de resposta*: planos de emergência de base comunitária são ativados em resposta aos avisos, para reduzir os impactos potenciais na vida das pessoas.

De fato, muitas das boas práticas em todo o mundo têm demonstrado que EWS multiriscos devem ser desenvolvidos com uma abordagem multi-setorial e multi-nível (nacional ao local).

Já para a III Conferência Internacional sobre Avisos Antecipados, segundo a Estratégia Internacional para a Redução de Desastres das Nações Unidas, publicada em 2006, um sistema de alerta antecipado completo e eficaz é composto por quatro elementos interrelacionados, que vão desde o conhecimento dos riscos e das vulnerabilidades, à preparação e capacidade de resposta e canais de comunicação eficazes entre todos os elementos. (UN/ISDR, 2006. p.2)

Os quatro elementos são:

- Conhecimento do Risco,
- Supervisão e Serviços de Alerta,
- Disseminação e Comunicação e
- Capacidade de Resposta.

Figura 13 – Quatro elementos principais dos sistemas de aviso prévio centrados nas pessoas



Fonte: Plataforma para a Promoção do Aviso Prévio da EIRD/NU

1.4 CONHECIMENTO DO RISCO

Os riscos surgem da combinação de perigos e vulnerabilidades em um local particular. As avaliações do risco requerem recolhimento e análise sistemáticos de dados e devem considerar a natureza dinâmica de perigos e vulnerabilidades que surgem de processos, como a urbanização, alteração da utilização do solo rural, degradação ambiental e alterações climáticas. As avaliações do risco e os mapas ajudam a motivar as pessoas a dar prioridade à necessidade de sistemas de aviso prévio e guias de preparação para a prevenção e resposta aos desastres.

Centrais de monitoramento na área climática vêm sendo alvo de grandes investimentos por parte dos governos federais e, de fato, trata-se de um grande quebra-cabeças, dividido em sistemas independentes que devem trabalhar integrados, tais como:

- Sistema de monitoramento de rios
- Sistema de monitoramento de encostas
- Sistema de monitoramento de intensidade pluviométrica
- Sistema de previsão meteorológica através de modelos matemáticos sofisticados.

No Brasil, em julho de 2011, foi criado oficialmente o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Natural (CEMADEN), ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. O Centro integra informações de diversas fontes de observações da atmosfera, de superfície e de sensoriamento remoto e subsidia a atuação da Defesa Civil Nacional, do Ministério da Integração Nacional.

A equipe de operação do CEMADEN, composta por geólogos, geomorfólogos, hidrólogos, especialistas em desastres naturais e meteorologistas analisa as situações climáticas e as áreas de risco de ocorrência de desastres e decide se algum município deve ser alertado para o risco de sofrer algum tipo de deslizamento de encostas ou enxurrada. A condição básica para um município ser monitorado pelo CEMADEN é possuir um mapeamento de suas áreas de risco de deslizamentos em encostas, de alagamentos e de enxurradas, além da estimativa da extensão dos prováveis danos decorrentes de um desastre natural. Atualmente monitora 310 municípios nas regiões Sul, Sudeste, Norte e Nordeste.

1.5 SUPERVISÃO E SERVIÇOS DE ALERTA

Os serviços de alerta são o núcleo do todo o sistema. Tem de existir uma base científica sólida para prever perigos e um sistema de previsão e alerta confiável que funcione 24 horas por dia. É essencial uma supervisão contínua de parâmetros e precursores de perigos para gerar um alerta exato de forma antecipada. Deve-se coordenar, onde for possível, os serviços de alerta para perigos diferentes, de modo a tirar partido das redes institucionais, de procedimento e comunicação partilhadas.

1.5.1 Alerta Primário

É o conjunto de informações dirigidas às autoridades para que sejam acionadas as medidas de emergência necessárias para o controle ou minimização de uma crise. Estas informações são repassadas aos órgãos federais, estaduais e municipais para providências dentro de sua alçada, como liberação de recursos, logística de distribuição de medicamentos e alimentos, preparação de abrigos, evacuação de áreas e outras ações necessárias.

1.5.2 Alerta Secundário

Trata-se do alerta dirigido diretamente à população afetada. Em alguns casos, como terremotos, os dois alertas são emitidos simultaneamente e, no caso de emergências climáticas, normalmente, existe um prazo maior entre os dois alertas, de modo que a população pode ser avisada depois de as autoridades já terem iniciado os procedimentos de apoio ao tipo de crise.

1.6 DISSEMINAÇÃO E COMUNICAÇÃO

O alerta tem de chegar aos que estão em risco. São essenciais mensagens claras que contenham informações simples e úteis de modo a permitir respostas adequadas que ajudarão a salvar vidas e meios de subsistência. É indispensável identificar previamente sistemas

de comunicação em nível regional, nacional e comunitário e estabelecer vozes adequadas de autoridade. É necessária a utilização de múltiplos canais de comunicação para garantir que o maior número possível de pessoas seja alertado, de modo a reforçar a mensagem de alerta e evitar a falha de qualquer canal.

O Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED /UFSC) editou um material sobre a *Comunicação de Riscos e Desastres* (LOPES *et al*, 2010), no qual é feita uma referência aos passos necessários para a elaboração de mensagens de emergência, sugeridos pela Organização Pan-Americana de Saúde. São eles:

1. Identificar e explicitar claramente os públicos (interessados, atingidos, etc.) com respeito a um tema ou fato. Eles podem ser agrupados posteriormente segundo outras circunstâncias ou categorias (vítimas, suas famílias, representantes da saúde pública, especialistas no assunto, jornalistas e meios de comunicação, etc.).
2. Elaborar uma lista de preocupações específicas para cada um destes públicos. Para tanto, pode-se efetuar a análise de conteúdo dos meios de comunicação, entrevistas com especialistas ou mesmo sondagens ou grupos focais com representantes dos diversos públicos.
3. Analisar a lista de preocupações específicas para identificar grupos de preocupações comuns e que poderão figurar no foco das ações a serem implementadas. Recomenda-se a criação de uma tabela ou matriz que relacione os diferentes públicos com suas preocupações.
4. Elaborar mensagens que priorizem essas preocupações e que serão encaminhadas aos públicos que as explicitaram.
5. Definir formas ou instrumentos (provas) para avaliar a eficácia dessas mensagens junto aos públicos previamente identificados.
6. Aplicar essas provas de modo a ter certeza de que as mensagens atendem aos objetivos principais em termos de esclarecimento e mobilização, inclusive com a validação da precisão da informação técnica nelas contida.
7. Utilizar amplamente as mensagens ou informações consideradas eficazes em material para a imprensa, palestras, reuniões públicas, espaços que podem ser construídos especificamente na Web (sites ou portais), respostas gravadas em linhas telefônicas de emergência, cartilhas, murais, cartazes ou folhetos de esclarecimento.

Essas informações são a base para a criação do sistema de entrega das informações, com um banco de dados prévio e do gerenciamento do fluxo comunicacional dos alertas de

emergência. Assim, podemos dizer que as informações para um sistema devem ser compostas por um banco de dados com subsídios sobre vários tipos de emergência, contendo desde conhecimentos prévios baseados em situações semelhantes, ou as chamadas ‘informações frias’; atualização em tempo real específica do incidente em curso, as chamadas ‘informações quentes’ e um sistema de autenticação das informações que sirva, inclusive, para garantir a credibilidade do sistema.

Conforme o *Annual Disaster Statistic Review 2010* (GUHA-SAPIR, *et al*, 2011), os desastres naturais podem ser divididos por grupos:

- biológico,
- geofísico,
- hidrológico,
- meteorológico e
- climatológico

Figura 14 – Desastres naturais divididos por grupos

Desastres Naturais			
<p>Biológico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Epidemias • Doença infecciosa viral • Bactéria infecciosa • Parasita infeccioso • Fungo infeccioso • Infestação de insetos 	<p>Geofísico</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Terremoto ▪ Vulcão ▪ Movimento de Massa (seco) • Queda de blocos • Deslizamentos • Avalanche • Subsidência 	<p>Hidrológico</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inundações • Enchentes • Tempestade • Inundações Costeiras ▪ Movimento de Massa (molhado) • Queda de blocos • Deslizamentos • Avalanche • Subsidência 	<p>Meteorológico</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempestade • Ciclone Tropical • Ciclone extratropical • Tempestade local
			<p>Climatológico</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperaturas extremas • Onda de Calor/Frio • Condição extrema no inverno ▪ Seca ▪ Queimadas

Fonte: Annual Disaster Statistic Review 2010 (GUHA-SAPIR *et al*, 2011)

1.6.1 Difusão dos Alertas

De acordo com o especialista israelense em alertas e usabilidade, Avi Harel, do Israeli Technical Committee (TC) for Usability Assurance of the Israeli Institute of Standards (SII), os alertas podem ser classificados em dois tipos, quanto à forma de geração: manual e automático. (HAREL, 2013. p.7)

1.6.1.1 Geração manual

A geração de alertas de forma manual se aplica a eventos onde exista antecedência suficiente sobre as informações de emergência. Exemplos disso são os alertas referentes a inundações, tempestades, epidemias, erupção vulcânica, incêndios florestais e tsunamis.

A geração de alertas manuais é realizada a partir da estimativa do risco, avaliação das medidas de segurança e métodos de avisos, de forma que é possível decidir a melhor maneira de alertar a população.

1.6.1.2 Geração automática

A geração de alertas de forma automatizada se aplica a situações de risco eminentes ou com pouco tempo de antecedência, quando existe risco eminente e a população deve ser avisada imediatamente. Exemplos disso são terremotos, avalanches, deslizamentos de terra, ataques terroristas, etc.

Nesses casos as autoridades não dispõem de tempo suficiente para realizar os procedimentos de análise da situação de risco, avaliação da situação ou mesmo de tomada de decisões. Esses alarmes são gerados automaticamente e devem ser baseados em cenários pré-definidos e otimização da mitigação dos riscos.

1.6.2 Alertas Não-Diferenciados

São todos os tipos de alerta que não possibilitam a difusão que atinja a todos os segmentos de público alvo ou ainda, baseados em formatos que não permitem essa distinção ou seja são emitidos de forma indiscriminada para todos. Exemplos disso são os alertas sonoros e visuais que não atendem aos deficientes auditivos e visuais.

1.6.2.1 Sinais sonoros

A sinalização sonora, como por exemplo, as sirenes, é utilizada ainda em diversos países para alertar sobre perigo iminente, seja no caso de Israel, como alerta de bombardeio, seja no Japão para aviso de terremotos ou *tsunamis*. Sua eficácia foi comprovada principalmente durante a Segunda Guerra Mundial, na cidade de Londres, quando era a forma principal de aviso de bombardeios.

É uma forma unidirecional, com restrita área de alcance e não oferece recursos restritos para diferenciação, a não ser o tipo de sinal sonoro emitido e não atende à parte da população com deficiência auditiva.

1.6.2.2 Sinais luminosos

Os faróis, utilizados na orientação da navegação marítima, fluvial e mesmo os semáforos de trânsito, são o melhor exemplo desse tipo de alerta. Indicam a necessidade de atenção a possíveis perigos. Não atendem à parcela da população com deficiência visual.

1.6.3 Alertas Direcionados

São os tipos de alerta que permitem atingir os públicos de forma segmentada, ou seja, por tipo de público ou região afetada, seja os que o público escolhe receber, como tecnologias Pull, ou push e os por radiodifusão.

1.6.3.1 Tecnologias Pull

São enviadas diretamente aos públicos-alvo, sejam autoridades ou público em geral e podem conter mensagens mais complexas de texto ou sonoras, entregues individualmente por meio de dispositivos de telecomunicação. Portanto, não têm restrições geográficas, sendo inclusive passíveis de técnicas de georeferenciamento, como por exemplo, só serem entregues a aparelhos de telefonia móvel de uma determinada área. Nesta categoria estão incluídas as mensagens por *e-mail*, *fax*, *pager*, *SMS*, *smartphones* e telefones celulares e fixos.

1.6.3.2 Tecnologias Push

São mensagens auto-ativadas na medida em que o usuário interessado se cadastra em algum tipo de serviço de envio de mensagens de texto ou sonoras. Este sistema está disponível no Japão e nos Estados Unidos para alertas em telefones celulares.

As duas tecnologias dependem da disponibilidade de sinais de telecomunicação e podem gerar o congestionamento desses sinais nas áreas onde forem difundidas.

1.6.4 Difusão Por Meio de Radiodifusão

Em sentido amplo, é a comunicação denominada de *Emergency Warning Broadcast System* – EWBS (Sistema de Alerta de Emergência por Radiodifusão) e refere-se ao envio, recebimento e processamento de informação em caso de advertência por meio eletrônico de massa, como rádio e televisão.

Em uma situação de emergência, os Meios de Comunicação de Massa cumprem uma função social importante tornando-se um instrumento de primeira ordem, que chega rápida e efetivamente a toda a população, visto que os sinais de radiodifusão não estão sujeitos a congestionamento e, com a tecnologia digital, podem fornecer informações básicas durante a emissão de alertas. Esses avisos podem ser difundidos por emissoras de rádio e TV aberta, por cabo e satélite.

1.6.5 A TV Digital e os Sistemas de Alerta

O uso da tecnologia da TV Digital interativa para a transmissão de alertas de emergência ganhou destaque mundial após a sua utilização no terremoto seguido de *tsunami* no Japão, em 11 de março de 2011. O sistema, desenvolvido pela Empresa de Radifusão Estatal Japonesa NHK, denominado *Emergency Warning Broadcast System* (EWBS), visa fornecer aos telespectadores informações sobre proteção contra catástrofes através da transmissão de dados. São variados tipos de informações de desastres, tais como estados de rios e de evacuação. (SASAKI, 2011).

Devido ao pouco tempo entre a detecção de um terremoto e a necessidade do envio de informações, muitas ações são automatizadas como, por exemplo, avisos enviados

diretamente para telefones celulares, radios-relógios e, mesmo, televisores compatíveis com a tecnologia. Esses aparelhos podem, até, ser ligados automaticamente para emitir os avisos, que são visuais e sonoros.

A transmissão dos avisos é feita pela mesma faixa utilizada para a transmissão de TV Digital para dispositivos móveis, a chamada *One-Seg*, ou *um segmento*. Quanto a outros sistemas nos Estados Unidos, estão sendo iniciados os estudos de utilização da interatividade para mensagens de emergência. O sistema atual já utiliza a TV digital, porém sem utilizar a interatividade, mas no modelo convencional de interromper a transmissão.

1.7 CAPACIDADE DE RESPOSTA

Estratégias de redução de desastres só serão bem sucedidas quando os governos e os cidadãos compreenderem que, mais do que um caso fortuito, os desastres provocados por riscos naturais constituem uma falta de previsão de sua parte e demonstram a sua própria negligência.

As casas, hospitais, escolas, mercados, fábricas, escritórios de governo, usinas de energia e outros serviços essenciais devem ser construídos em locais menos expostos a riscos. Cabe às comunidades manter florestas como um sistema natural para controlar inundações, como fontes locais de recursos renováveis e modo de se proteger contra outros riscos, tais como a erosão e deslizamentos de terra.

É essencial que as comunidades compreendam os respectivos riscos, respeitem os serviços de alerta e saibam como reagir. Os programas de educação e preparação desempenham um papel fundamental; indivíduos e funcionários do governo têm de estar cientes de que uma ameaça de perigo para uma família ou assentamento, também coloca em risco toda a população. Ter disponível uma rede de sistemas de alerta antecipado e de monitoramento, ligada aos peritos que monitoram os sinais do tempo é essencial. Também é importante que as autoridades tradicionais, ou seja, as eleitas mantenham um constante diálogo, não apenas com funcionários e moradores, como também com órgãos governamentais e cientistas.

Em áreas de risco, a criação de estruturas seguras para abrigo e terreno seguro para os animais em caso de enchentes, devem fazer parte de um plano de

contingências e as escolas devem ensinar às crianças como proceder quando a água do rio sobe ou sinais de deslizamento ocorram nas encostas.

Também é efetivo que se organizem planos de gestão de desastres, bem qualificados e testados. A comunidade deve ser bem informada sobre as opções para um comportamento seguro, percursos de emergência disponíveis e como melhor evitar os danos e perdas de propriedades. Esta característica será menos estudada nesse trabalho em função de não ser diretamente relacionada à criação e difusão de uma mensagem de emergência, já que é muito mais relacionada à infraestrutura e planejamento de resiliência de cada país.

Capítulo IV

OS PRINCIPAIS SISTEMAS DE ALERTA DE EMERGÊNCIAS

Existem hoje muitos sistemas de alerta e iniciativas em todo o mundo, alguns pela sua comprovada eficiência são considerados o *estado da arte*, até por que foram efetivamente testados e mostraram bons resultados no salvamento de vidas em situações de emergência. Não significa que iniciativas simples como sirenes em comunidades não sejam eficientes para determinadas situações, mas sim que as novas possibilidades da TV Digital permitem o uso racional desse meio para colaborar com muito mais eficácia nessa tarefa.

1. NO MUNDO

Várias avaliações e resultados da revisão da HFA em 2010 revelaram que muitas nações ao redor do mundo operam EWS para vários perigos naturais e artificiais. No entanto, a prioridade governamental, estágio de desenvolvimento e eficácia geral dos EWS em nível nacional para os níveis locais, variam amplamente. Muitos países, especialmente aqueles com os maiores riscos e menos recursos, continuam com altas contestações sobre a construção e manutenção de seus EWS em nível nacional.

Os principais sistemas de alerta são notadamente os desenvolvidos no Japão e nos Estados Unidos, mas existem informações sobre sistemas na Alemanha, Austrália, Bangladesh, Canadá, Cuba, França e Inglaterra, cada qual com características próprias e utilizando recursos como sinalização sonora (sirenes) e apoio dos Meios de Comunicação de Massa, como rádio e televisão.

Em 23 de novembro de 2012, foi anunciada, em nota oficial, pela embaixada da república popular da China no Brasil, a criação de um sistema de divulgação de alertas de emergência, coordenado pela Administração Meteorológica da China (AMC). O sistema

enviaria informações para onze províncias daquele país, utilizando rádio, TV, telefone celular e outros meios, sem informar exatamente quais.

Em 2013, foram compilados sete exemplos de boas práticas em sistemas de alertas antecipados no livro *Institutional Partnerships in Multi-Hazard Early Systems – A Compilation of Seven Good Practices and Guiding Principles* (Parcerias institucionais para sistemas de alertas multiriscos antecipados – Sete boas práticas nacionais e princípios orientadores). (GOLNARAGHI, 2012).

Tal obra fornece uma análise detalhada das ‘sete boas práticas’, com foco particular em Multi-Sistemas de Avisos Antecipados EWS para riscos meteorológicos e hidrológicos. Estas incluem o programa de Bangladesh de preparação para ciclone, o Sistema de Avisos Antecipados EWS de ciclone tropical de Cuba, o monitoramento do sistema francês; a administração de advertência do Deutscher Wetterdienst na Alemanha, o multi-sistema de avisos antecipados EWS do Japão, o multi-sistema de avisos antecipados EWS dos Estados Unidos, do Serviço Nacional de Meteorologia, e o multi-sistema de Avisos Antecipados EWS de Shanghai, do Programa de Preparação para Emergências.

Desde 2003, a Organização das Nações Unidas, a partir do grupo International Strategy for Disaster Reduction, vem buscando a criação de um sistema global de alertas antecipados, propondo em 2007, uma plataforma denominada “ISDR’s Platform for the Promotion of Early Warning (PPEW)” para dar mais visibilidade ao projeto de um programa internacional de alertas antecipados (International Early Warning Programme – IEWP). Um evento *on-line* utilizou uma plataforma para uma discussão global (Global Platform for Disaster Risk Reduction) em maio de 2013:

A United Nations expert meeting on building an international early warning programme starts in Germany BONN/GENEVA/NEW YORK, 26 March 2007 (UN/ISDR). This first Advisory Group Meeting of the International Early Warning Programme (IEWP) will provide the international community with an opportunity to start shaping how the IEWP should operate in the coming years. The advice provided during this session will determine IEWP’s long-term character. In particular, participants will assess the recommendations of the Global Survey of Early Warning Systems to build a more comprehensive alert platform that includes all types of natural hazards.

Esses encontros ocorrem de forma anual, porém os relatórios são publicados ainda de forma sazonal, por isso não existem ainda as informações referentes ao ano de 2014.

1.1 NORMAS INTERNACIONAIS

Em 2007, depois de seis anos de estudos, a International Organization for Standardization – ISO, criou uma norma internacional denominada *Societal Security – Guideline for incident preparedness and operational continuity management* (Segurança social – Orientação para a preparação de incidentes e gestão de continuidade operacional), com o número de ISO/PAS 22399:2007. Segundo a ISO, a norma foi baseada nas melhores práticas dos padrões existentes na Austrália, Israel, Japão, Reino Unido e EUA.

ISO/PAS 22399:2007 provides general guidance for an organization – private, governmental, and nongovernmental organizations – to develop its own specific performance criteria for incident preparedness and operational continuity, and design an appropriate management system. It provides a basis for understanding, developing, and implementing continuity of operations and services within an organization and to provide confidence in business, community, customer, first responder, and organizational interactions... ISO/PAS 22399:2007 presents the general principles and elements for incident preparedness and operational continuity of an organization. The extent of the application will depend on factors such as the policy of the organization, the nature of its activities, products and services, and the location where and the conditions under which it functions. ISO/PAS 22399:2007, however, excludes specific emergency response activities following an incident, such as disaster relief and social infrastructure recovery that are primarily to be performed by the public sector in accordance with relevant legislation. It is important, however, that coordination with these activities be maintained and documented. (ISO Focus, 2007, p.42)

Em 2011 foi complementada, pela ISO 22320:2011, denominada *Societal Security – Emergency Management – Requirements for Incident Response* (Segurança Social – Gerenciamento de Emergências – Requisitos para Resposta de Incidentes), e pela ISO/TR 22312, que avaliou durante 6 meses as tecnologias existentes na área de segurança social:

The purpose of ISO/TR 22312:2011 is to document the knowledge accumulated in the six month study period conducted by ISO/TC 223/Ad hoc group 1 (AHG1), in which AHG1 examined the different existing available technologies which would be relevant to standardize within the field of societal security. (ISO, s/d)

Atualmente, a ISO está finalizando duas normas que pretendem melhorar a prontidão das pessoas e a resposta aos avisos de alerta, de maneira a salvar vidas e reduzir lesões. Estas normas irão compartilhar as melhores práticas de vários países e afirma garantir que será possível entender um alerta de emergência em qualquer lugar do mundo, não importando a nacionalidade ou o idioma.

O primeiro padrão, ISO 22322, *Societal Security – Emergency Management – Public Warning* (Segurança Social – Gerenciamento de Emergências – Aviso Público), fornecerá princípios e diretrizes genéricas para desenvolvimento, gerenciamento e implementação de avisos públicos antes, durante e após os incidentes. Também esclarecerá quando e como lançar uma mensagem apropriada para as pessoas em situação de risco.

Effective public warning requires systems that monitor identified risks in a defined area and provide evidence-based information about disasters (hazard monitoring). It must also be clear when and how to launch an appropriate message to people at risk (warning dissemination). All public warnings should consist of both an alert and a notification message. The alert is designed to stimulate auditory and/or visual senses to attract attention, and must take into consideration the characteristics and conditions of people at risk, while the notification message communicates appropriate safety actions to be taken in case of emergency... and making sure they understand. (ISO. s/d)

O segundo padrão, ISO 22324, *Societal Security – Emergency Management – Colour-coded alert* (Social Segurança – Gerenciamento de Emergências – alerta codificado por cores), pretende especificar os alertas visuais e o uso de várias cores. Como há vários sistemas de cor para avisos de emergência em uso ao redor do mundo e, até mesmo, dentro de um mesmo país, uma abordagem padronizada para procedimentos de aviso de perigo, independentemente do tipo de perigo, ajudará a garantir que as pessoas o entenderão e saberão o que fazer, não importa onde estejam.

Informações, via correio eletrônico, obtidas junto ao Sr. Christopher Thomson, do Customer Service Relations Assistant do departamento de Marketing da Communication and Information da ISO, informam que essas normas têm data prevista para lançamento em setembro de 2014, porém até o presente, março de 2015, essas normas não foram ainda publicadas.

1.2 SISTEMAS DE ALERTAS DE EMERGÊNCIAS

A seguir, apresentamos uma breve descrição dos mais utilizados e mais atuais Sistemas de Alertas de Emergências, quais sejam, o Sistema Norte-Americano e o Sistema Japonês.

1.2.1 Sistema Norte-Americano de Alertas de Emergências

Por ser um dos sistemas mais desenvolvidos, em termos de aplicações em todo o território norte-americano, este sistema é considerado um dos mais eficientes pelas soluções desenvolvidas para atender diversos tipos de situações, seja nas áreas de emergências climáticas até aos sequestros de crianças e contra-terrorismo, porém é um sistema ainda em fase final de implantação de uso de novas tecnologias e por isso sujeito ainda a alterações, como o próprio caso da Televisão Digital interativa, que ainda é objeto de estudos.

1.2.1.1 Histórico e Contexto Social

O Sistema Norte-Americano de Alertas de Emergências atual é o conjunto de vários esforços descentralizados e que envolveram várias agências e ministérios do governo daquele país durante muitos anos.

Algumas informações sobre sua história só puderam ser obtidas graças a pesquisas realizadas na Internet, visto que não existem informações precisas publicadas em livros ou periódicos e o escasso material encontrado é superficial. Um exemplo disso foi o *site* criado para manter viva a história da Ciência Meteorológica Norte-Americana, o *NOAA History*, mantido pela biblioteca central da National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA) e os documentos eletrônicos disponíveis no *site* do Public Safety & Homeland Security Bureau (PSHSB) da Federal Communications Commission (FCC), que permitiram confrontar informações com outras fontes, entre elas, a obra editada em 2012 denominada *Institutional Partnerships In Multi-Hazard Early Warning Systems, A Compilation of Seven National Good Practices and Guiding Principles*, já mencionada, que, por apresentar informações superficiais neste aspecto histórico, contém algumas imprecisões.

Segundo o *site* NOAA History, as raízes do sistema remetem ao século XIX, quando foram estabelecidas a *Coast Survey*, em 1807; o *United States Weather Bureau*, em 1870 e a *United States Commission of Fish and Fisheries*, em 1871. Essas organizações foram as primeiras agências físicas de ciência nos Estados Unidos, formadas especificamente para observação e estudo da atmosfera e para estudar e conservar os recursos naturais.

Em 1942, o *United States Weather Bureau*, é declarado uma agência da guerra, e apesar da afirmação encontrada no livro acima citado, de que o Sistema Norte-Americano só teve início após a Segunda Guerra Mundial, podemos encontrar ainda diversas iniciativas que

colaboraram para o Sistema, como a criação da *Central Analysis Center*, precursora do *National Centers for Environmental Prediction*, para preparar e distribuir análises gerais sobre a alta atmosfera. Mas, na realidade, foi em 1946 que o United States Weather Bureau deu início à criação do primeiro centro de previsão de enchentes com um hidrólogo responsável, que também fazia análises de climatologia.

Dessa forma, torna-se claro que os passos iniciais envolveram a formação de novos engenheiros, hidrólogos, meteorologistas, cientistas da computação, etc., que receberam o apoio da National Science Foundation e outras fontes de financiamento federais e estaduais. (GOLNARAGHI, 2012, p.115)

No ano de 1951, o *Severe Weather Warning Center* inicia suas operações, coincidindo com a criação da *World Meteorological Organization* (WMO) pelas Nações Unidas e, ainda, nesse mesmo ano, foi desenvolvido um sistema que viria, muito mais tarde, a colaborar com o atual sistema de alertas norte-americano: trata-se do mais antigo sistema organizado de alertas, estabelecido pelo presidente Harry Truman, o CONELRAD – Control of Electromagnetic Radiation (Controle de Radiação Eletromagnética) como o primeiro sistema nacional de alerta.

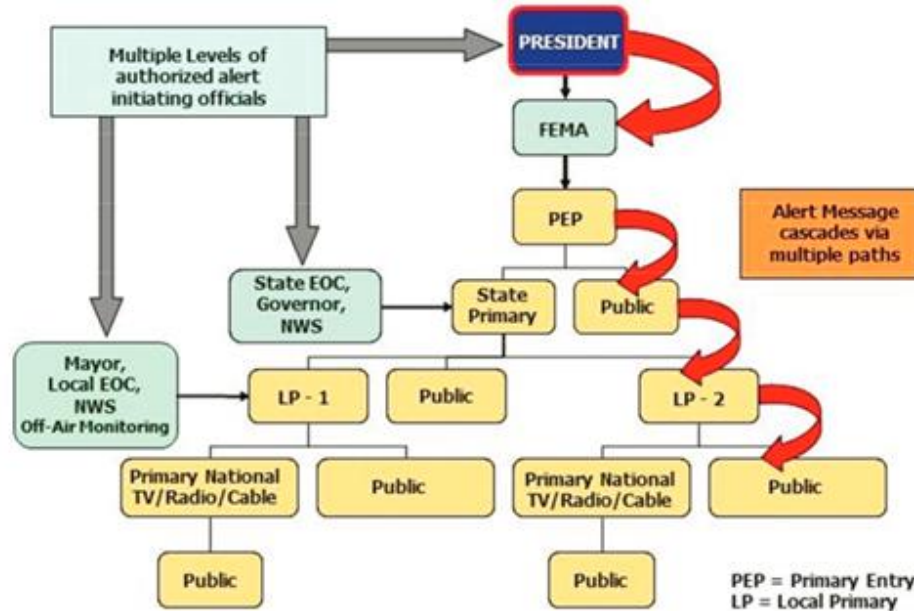
Utilizando o CONELRAD, as estações de rádio eram obrigadas a transmitir apenas em determinadas frequências durante um alerta de emergência. Essa circunstância impediria um potencial inimigo de atacar, aproveitando transmissões de estações de radiodifusão como um guia para seu alvo. Mais tarde, o CONELRAD tornou-se o EBS – *Emergency Broadcast System* (Sistema de Transmissão de Emergência). O EBS foi projetado para fornecer ao presidente dos EUA um meio de abordar o povo americano no caso de uma emergência nacional valendo-se de milhares de estações de transmissão para enviar uma mensagem de emergência ao público.

In 1951, President Harry S. Truman established CONELRAD (Control of Electromagnetic Radiation) as the first national alerting system. Under CONELRAD, AM Radio stations were required to broadcast only 640 or 1240 Khz during an emergency alert to the public so that the enemies missile could not use transmissions from broadcast stations as a guide for their targets. By the early 1960's the development of missile guidance systems made the two channel limitation obsolete.

In 1963, President John F. Kennedy established the Emergency Broadcast System and allowed stations to transmit on their normal frequencies during an emergency. Technical requirements for EBS equipment were developed in the 1960's and included audio/analog two tone alerting signal. It was not until mid-1970's,

however that the commission amended its rules to replace the CONELRAD signaling technique with the existent EBS audio signal. (NOAA History)

Figura 15 – Arquitetura do EAS



Fonte: http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2013/db0412/DOC-320152A1.pdf

Como ilustrado acima, a arquitetura do EAS foi projetada para propagar uma mensagem do presidente através de uma hierarquia pré-estabelecida de sistemas de transmissão pelo ar, cabos e satélites: O Ponto de Entrada Primária ou *National Primary* (PEP) Stations – são 63 emissoras de rádio mantidas pelo governo federal que enviam seus sinais para rádios privadas e comerciais. As estações de PEP–FEMA servem como a principal fonte de transmissão inicial de uma mensagem presidencial ou nacional de EAS. Sua distribuição geográfica permite chegar a mais de 90% da população norte-americana. As *Local Primary Stations* (LPs) são rádios privadas e comerciais que participam cooperativamente com a FEMA para fornecer alerta de emergência e informações de alerta para o público, antes, durante e após os incidentes e desastres.

Como apresentado, esse sistema foi criado para que o Presidente dos Estados Unidos pudesse se dirigir a toda a nação em situações de crise nacionais e, apesar de nunca ter sido utilizado para este fim, foi o recurso disponível para as autoridades locais, estaduais e municipais avisarem os cidadãos em emergências causadas por fenômenos naturais. Em 1994, para superar algumas das limitações do sistema EBS, a Federal Communications Commission (FCC) substituiu o EBS pelo *Emergency Alert System*, ou Sistema de Alerta de Emergência, (EAS). Em 2011 passa a integrar uma proposta mais ambiciosa: o Sistema Público de Alertas

e Avisos Norte-Americano (Integrated Public Alert and Warning System – IPAWS) que é mantido pela Agência Federal de Gerenciamento de Emergências (Federal Emergency Management Agency – FEMA). O IPAWS é uma modernização e integração de infraestrutura dos alertas nos âmbitos federal, estadual, municipal, tribal e local, que podem usá-lo de forma que os sistemas locais, que usam padrões de protocolos diferentes, possam se integrar com a infraestrutura IPAWS, em uma única interface.

1.2.2 Conhecimento do Risco

As maiores agências de monitoramento de riscos, utilizam os modelos norte-americanos como exemplo, devido a capacidade desenvolvida desde o século 19 para a mitigação de situações relacionadas ao clima e condições atmosféricas no mar. Conhecer o risco é antecipar-se às ocorrências e preparar-se com informações precisas sobre o que deve ser feito. Isto é papel que todo governo deve assumir para si e oferecer condições a estados e municípios para administrar e oferecer à população condições de proteção e sobrevivência.

1.2.2.1 Sistemas de monitoramento

A ciência hidrológica, observação, previsão e o gerenciamento estão espalhados por muitas agências do governo federal norte-americano, o que torna o trabalho de colaboração e coordenação muito difícil durante desastres naturais, como enchentes e secas.

A expansão dos serviços de telecomunicações e recursos da Internet fez da coordenação um trabalho mais fácil, mas também levou a uma explosão na quantidade de dados, modelagem e outras informações disponíveis para os cientistas e tomadores de decisão para usar em uma abordagem colaborativa a fim de lidar com desastres naturais.

Segundo a NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), a cada ano o Serviço Meteorológico Nacional (National Weather Service – NWS) coleta 76 bilhões de dados observados e produz 1.5 milhão de previsões e 50.000 avisos.

Gestores e tomadores de decisão em todos os setores de recursos hídricos exigem uma integração maior das informações para se adaptar ao clima de incerteza e mudança do uso da terra e aumento da demanda sobre os recursos limitados. Para enfrentar este desafio, a NOAA está desenvolvendo o consórcio IWRSS – Integrated Water Science Resources and Services – uma parceria inovadora de agências federais com missões operacionais complementares na

ciência da água, observação, previsão e gerenciamento. O consórcio foi composto inicialmente pela NOAA, pelo corpo de engenheiros das Forças Armadas (EUA Army Corp of Engineers) e o Serviço Geológico dos EUA.

O consórcio IWRSS prevê uma estrutura altamente colaborativa e integrada para a prestação de um conjunto uniforme de informações de recursos hídricos através de escalas que vão desde pequenas encostas até grandes bacias, a partir de secas a inundações, e de análises históricas para previsões de longo alcance. Pretende ser uma abordagem evolutiva para trabalhar em direção a um sistema de informação integrada que entrelaça informações de recursos hídricos, produtos e serviços em várias escalas geográficas e organizacionais. (GOLNARAGHI, 2012, p.148)

A centralização e coordenação das informações fica a cargo do Serviço Meteorológico Nacional (National Weather Service – NWS), que é um dos componentes da NOAA. A missão do NWS é prover informações sobre o clima e as águas para a proteção da vida e propriedades e colaborar na melhoria da economia. A sede está localizada na cidade de Silver Spring, MD, e mantém escritórios regionais em Kansas City, MO; Bohemia, NY; Fort Worth, TX; Salt Lake City, UT; Anchorage, AK e Honolulu, HI. Tem aproximadamente 5.000 empregados em 122 escritórios de previsão, 13 centros de monitoramento de rios, 9 centros nacionais e outros escritórios de suporte distribuídos pelo país.

Centros Nacionais do National Weather Service:

National Centers for Environmental Prediction (NCEP)
 Hydrologic Information Center (HIC)
 National Data Buoy Center (NDBC)
 National Operational Hydrologic Remote Sensing Center (NOHRSC)
 Telecommunications Operations Center (TOC)
 NOAA/NWS Training Center (W/TC)

National Centers for Environmental Prediction (NCEP):

Aviation Weather Center (AWC)
 Climate Prediction Center (CPC)
 Environmental Modeling Center (EMC)
 Weather Prediction Center (WPC)
 NCEP Central Operations (NCO)
 National Hurricane Center (NHC)
 Ocean Prediction Center (OPC)

Space Weather Prediction Center (SWPC)

Storm Prediction Center (SPC)

National Specialized Centers:

Alaska Aviation Weather Unit (AAWU)

Central Pacific Hurricane Center (CPHC)

Climate Diagnostics Center (CDC)

Hydrology Laboratory (HL)

International Tsunami Information Center (ITIC)

National Climatic Data Center (NCDC)

National Operational Hydrologic

Remote Sensing Center (NOHRSC)

National Severe Storms Laboratory (NSSL)

Pacific Tsunami Warning Center (PTWC)

Spaceflight Meteorology Group (SMG)

West Coast/Alaska Tsunami Warning Center (WC/ATWC)

Figura 16 – Quadro Organizacional NOAA



Fonte: http://www.nws.noaa.gov/com/files/nwshighlevelorgchart_01-12-2012.pdf

1.2.3 Supervisão e Serviços de Alerta

Coordenar a emissão de um alerta requer uma cadeia de comando organizada para que não existam dúvidas sobre as responsabilidades das autoridades que tenham essa função. Essa organização deve permitir que pessoas qualificadas e devidamente treinadas tenham a competência para analisar as situações e emitir o mais rápido possível os alertas a fim de minimizar as perdas.

1.2.3.1 Cadeia de comando e fluxo de informações



São três as agências federais que têm a responsabilidade da gestão dos alertas nacionais nos EUA: o Departamento de Segurança Interna – *Department of Homeland Security* (DHS), através da Federal Emergency Management Agency (FEMA), a Comissão Federal de Comunicações – *Federal Communications Commission* (FCC) e a Administração Oceânica e Atmosférica Nacional – *National Oceanic and Atmospheric Administration's* (NOAA), por meio do National Weather Service (NWS).

A FEMA é o responsável primário pelo alerta e pelas funções de aviso. A FCC é uma agência independente que concede licenças ou o supervisiona os participantes do EAS, que são as regras criadas pela FCC que regulamentam a transmissão dos alertas. Já a maioria dos alertas é de ordem meteorológica e o NWS é um importante aliado na divulgação de avisos de emergência locais.

A coordenação é feita por uma rede de centros de operação, sob o comando do Centro Nacional de Operações – *National Operations Center* (NOC), responsável pela análise da situação e coordenação das operações. O fato é que existem vários NOCs distribuídos pelos Estados Norte-americanos e informações não oficiais afirmam que *The Mount Weather Emergency Operations Center* (MWEOC), no estado da Virgínia, é o centro geral da FEMA, também conhecido como o *High Point Special Facility* (HPSF). Mount Weather é o local em que está instalada a estação de controle da AFGE, a *National Radio System* (FNARS), um sistema de rádio de alta frequência que conecta o maior número de agências de segurança

pública e militares da maioria dos estados, particularmente quando os sistemas terrestres estão inacessíveis. É através do FNARS que o Presidente Norte-americano acessa o EAS (Emergency Alert System) em caso de uma emergência nacional.

Figura 17 – The new Kentucky Commonwealth Emergency Operations Center (CEOC)



Fonte: <http://www.fema.gov/media-library/assets/images/85870>

No caso de um alerta AMBER – *America's Missing: Broadcast Emergency Response*, sobre o rapto de uma criança, por exemplo, a responsabilidade de enviar um WEA (Wireless Emergency Alert) é do *National Center for Missing and Exploited Children* (NCMEC), em coordenação conjunta com autoridades locais e estaduais.

Figura 18 – Modelo AMBER ALERT



Fonte: www.fema.gov

No caso de uma ocorrência local ou estadual que necessite de um alerta meteorológico, este é coordenado pela NWS.

1.2.4 Treinamento

Todo sistema tem que ter pessoas devidamente treinadas no uso e na análise dos tipos de emergência que devem gerar um alerta e sua disseminação. Somente com treinamento qualificado um sistema pode funcionar, tanto nos alertas como nos avisos posteriores. Uma informação mal difundida por ser tão prejudicial como a própria emergência.

1.2.4.1 Treinamento e Preparação

Segundo o *site* da FEMA (Agência Federal de Gerenciamento de Emergências) existem ações que devem ser tomadas antes, durante e depois de um evento e que são únicas para cada perigo. O lema para esse conjunto de ações é *planejar, preparar, mitigar*. Dessa forma, identificar os perigos que ocorrem ou podem ocorrer em determinada área e planejar as ações exclusivas para cada um é uma forma de planejamento. Para obter mais informações, a população pode procurar os escritórios de gerenciamento de emergência locais, que auxiliam na identificação dos riscos existentes na área e delinear planos locais e recomendações para cada um.

Entre essas recomendações destaca-se o compartilhamento das informações específicas do perigo com todos os membros da família e incluem materiais pertinentes a cada tipo de ação.

A FEMA trabalha com as comunidades em todo o país no sentido de ajudar os proprietários, empreiteiros, arquitetos, funcionários e engenheiros locais a construir casas mais inteligentes e mais seguras e, também, gerencia o National Flood Insurance Program (NFIP), que fornece aos proprietários, inquilinos e, até mesmo, aos donos de empresas, instruções para protegerem-se financeiramente de perdas catastróficas causadas por enchentes.

A FEMA possui um catálogo com informações atualizadas sobre ventos, enchentes e incêndios, além de outros tipos de publicações, cursos de formação e *workshops*. Contém, ainda, uma lista com uma breve descrição de publicações e cursos desenvolvidos pelo

Building Science Branch, setor da FEMA que cuida da área de seguros e atenuação de danos, o *Federal Insurance and Mitigation Administration* (FIMA). As publicações incluem avisos de recuperação após furacões e tornados, reportagens (furacões e tornados), uma série em vídeo sobre Gerenciamento de Riscos Naturais, boletins técnicos e cursos de formação realizados pela Equipe de Avaliação de Mitigação (diminuição, abrandamento). O catálogo também orienta sobre a obtenção de documentos, tanto *on-line* para *download* ou através da área de publicações da FEMA.

Tais publicações oferecem material que cobre diversos eventos e planejamentos de proteção, tais como: enchentes, preparação de diques, planejamento de diminuição de perdas e danos para as comunidades, terremotos, etc.

Figura 19 – Exemplo de publicações disponibilizadas no *site* da FEMA



Fonte: <http://www.fema.gov/media-library/assets/documents/1209>

Há publicações e material didático e instrucional criados especialmente para o público jovem. No *site* da FEMA estão disponíveis dois *games*: um ensinando a montar um *kit* de sobrevivência e outro ensinando como agir em casos de emergências como incêndios, tornado, tsunamis, etc.

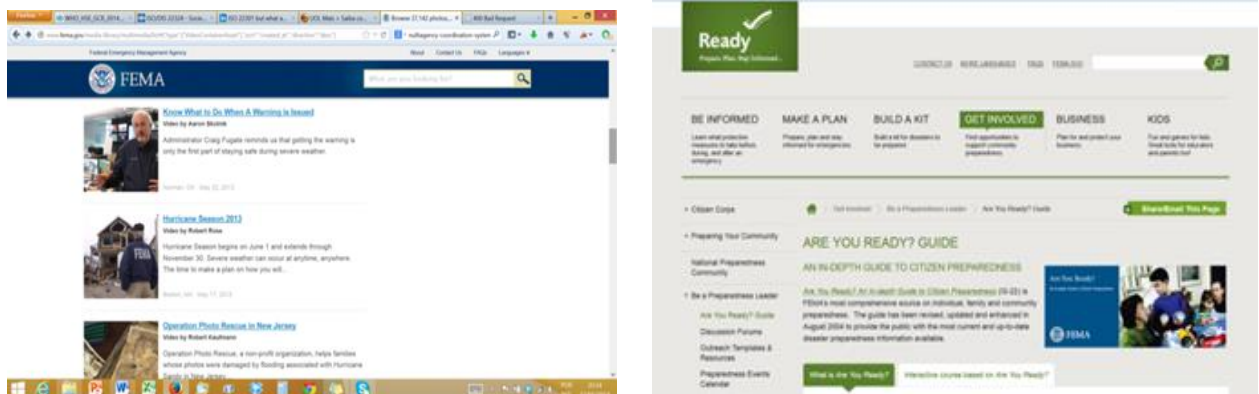
Figura 20 – Publicações da FEMA para o público jovem



Fonte: <http://www.ready.gov/are-you-ready-guide>

Essas publicações estão disponíveis em um *site* dedicado denominado “ARE YOU READY?”, com farto material informativo, incluindo vídeos com depoimentos de sobreviventes de catástrofes, dicas de sobrevivência, uso de equipamentos em emergências, etc.

Figura 21 – Telas do *site* “ARE YOU READY?”



Fonte: <http://www.ready.gov/are-you-ready-guide>

National Emergency Training Center – Academia Nacional de Gestão de Emergência. O objetivo da criação de uma Academia Nacional de Gerenciamento de Emergência é dar suporte à profissionalização no campo da Gestão de Emergência, com um quadro estruturado e progressivo para adquirir conhecimentos, habilidades e capacidades para a área e formar os cidadãos interessados, a fim de enfrentar os desafios de uma atmosfera imprevisível e complexa.

A Academia Nacional de Gestão de Emergência oferece educação fundamental em Gestão de Emergência, proporcionando oportunidade para que os participantes construam relacionamentos, estabeleçam contatos profissionais e obtenham entendimento comum das funções, responsabilidades e autoridades de um programa de Gestão de Emergência.

Ali, o *Emergency Management Institute* (Instituto de Gestão de Emergência) começou como a equipe do *Civil Defense Staff College* – CDSC (Academia de Defesa Civil – ADC), em Olney, Maryland, em 1 de abril de 1951 e ministrou cursos de defesa civil no Programa de Administração, Finanças, Monitoramento, Controle de Radiação e Resgate Pesado.

Devido a preocupações durante a Guerra Fria, a organização-sede da ADC, a *Federal Civil Defense Administration* – FCDA (Administração de Defesa Civil Federal (ADCF), sob a administração de Val Peterson, recebeu ordem presidencial para transferir o FCDA e o CDSC para Battle Creek, no estado de Michigan.

Figura 22 – Tela inicial do *site* do Emergency Management Institute



Fonte: training.fema.gov/emi/

1.2.5 Tecnologia

O EAS (Emergency Alert System) é baseado em um protocolo de áudio definido pelas regras da FCC (Federal Communications Commission): Um órgão gerador de alerta, seja local, estadual ou nacional, insere um alerta EAS no sistema usando equipamentos de codificação específica; em seguida estações especialmente designadas transmitem esse alerta ao público em suas áreas de abrangência. Outros participantes EAS (emissoras de televisão e de rádio, provedores de serviços de vídeo por cabo e via *wi-fi*, de telefonia fixa, prestadores de serviços por satélite de rádio e televisão, e outros) monitoram as estações especialmente designadas para alertas de EAS e transmitem ao público em suas áreas de abrangência.

Essa arquitetura do EAS é normalmente utilizada pelos responsáveis locais e estaduais para emergências climáticas. Apesar de existir a possibilidade de uso do EAS para alertas nacionais – o modelo original foi criado pensando em um ataque nuclear – somente em 2013 foi realizado um teste de todo o sistema, ou seja, desde que o EAS foi criado, em 1994, nunca houve a necessidade de uso em larga escala.

Sistema bastante complexo, oferece uma vasta documentação e *softwares* disponibilizados de forma gratuita com protocolos de padrão de mensagens de alerta, autenticação de envio e troca de mensagens de alerta, redes seguras de distribuição e envio de alertas a redes públicas já existentes. O conjunto de documentos e *softwares* denominado *Open Platform for Emergency Networks* (Plataforma Aberta para Redes de Emergência – IPAWS-OPEN) reforça a coordenação eficiente e a colaboração entre organizações de segurança pública, utilizando diferentes sistemas de gestão de incidentes, permitindo o compartilhamento inter-operável dos alertas de emergência já mantidos pelo governo norte-americano.

Na verdade, trata-se de um conjunto de sistemas formado pelo EAS – Emergency Alert System, o NWEM – Non-Weather Emergency Message (NWEM) e pelo NOAA Radio Broadcast – Sistema de Rádio da National Oceanic and Atmospheric Administration, e o Wireless Emergency Alert (WEA), que permite que usuários que utilizam dispositivos móveis, como celulares compatíveis com o sistema, recebam mensagens, em forma de texto, dirigidas a regiões geográficas determinadas. Segundo a FCC, a tecnologia utilizada garante que os alertas de emergência não serão afetados por áreas de grande congestionamento, pois não utiliza a tecnologia de telefonia convencional ou de SMS.

Os EUA têm uma grande experiência adquirida com alertas dirigidos a áreas específicas, utilizando mensagens; exemplo disso é o sistema denominado *AMBER ALERT* (America's Missing: Broadcast Emergency Response), específico para alertas de crianças sequestradas e que é disseminado para a área em que esta criança foi vista pela última vez, de modo que as pessoas possam identificar o sequestrador e denunciá-lo. Tal sistema permite emitir avisos dirigidos para um bairro, cidade ou região.

Quando ocorre uma situação de emergência, as autoridades utilizam um *software* compatível com o Sistema Integrado de Alertas e Avisos ao Público (Integrated Public Alert and Warning System – IPAWS) – para emitir alertas para a população, que pode ser utilizado, até mesmo, em âmbito local.

Para tanto, o IPAWS utiliza um protocolo conhecido internacionalmente como padrão de troca de mensagens de dados, o *eXtensible Markup Language* (XML), protocolo comum de alertas, ou CAP (Common Alerting Protocol). Desse modo, várias tecnologias que usam esse CAP e têm acesso à Internet, podem ser programadas para receber e distribuir alertas enviados através do IPAWS. Sistemas de jogos de computador, os sinais digitais de televisão, sistemas de sirene, os motores de busca na Internet, *sites* de compartilhamento social e mensagens instantâneas são exemplos de tecnologias que estão começando a usar IPAWS para emitir alertas de emergência.

O alerta é enviado pela Internet para uma rede de emergência que utiliza uma plataforma aberta, denominada IPAWS-OPEN, a qual garante que o alerta foi emitido por uma fonte autorizada, autenticando e certificando a origem da mensagem.

Alguns componentes do Sistema:

- Common Alerting Protocol (CAP): o formato digital para intercâmbio de alertas de emergência que permite uma mensagem de alerta consistente para ser disseminada simultaneamente por diferentes meios de comunicação.
- Primary Entry Point Stations (PEP): Estações de rádio comerciais ou privadas que colaboram com a FEMA para emitir avisos de alertas de emergência diretamente ao público, antes, durante e após incidentes ou desastres.
- IPAWS Open Platform for Emergency Networks (IPAWS-OPEN): uma plataforma agregadora de âmbito nacional que recebe e autentica as mensagens transmitidas pelas autoridades federais e as encaminha para os sistemas de alerta públicos existentes e emergentes.

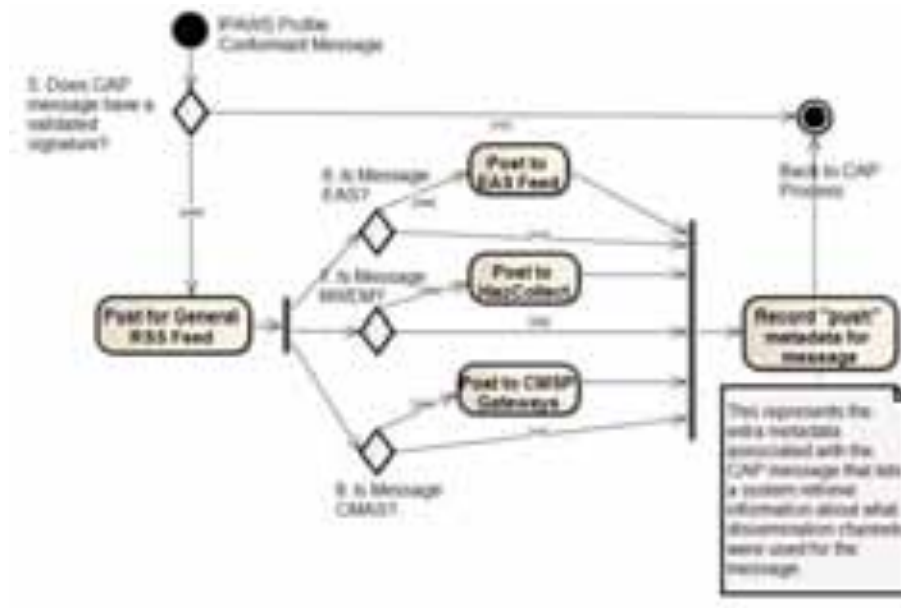
- Emergency Alert System (EAS): é o caminho da difusão dos alertas via *broadcast*, cabo, satélite e serviços de telefonia fixa.
- Wireless Emergency Alert (WEA): é o caminho da difusão dos alertas via telefonia celular e dispositivos móveis

Figura 23 – Desenho do Sistema de autenticação IPWAS-OPEN (FEMA)



Fonte: FEMA

Figura 24 – IPAWS-OPEN CAP Content Guide

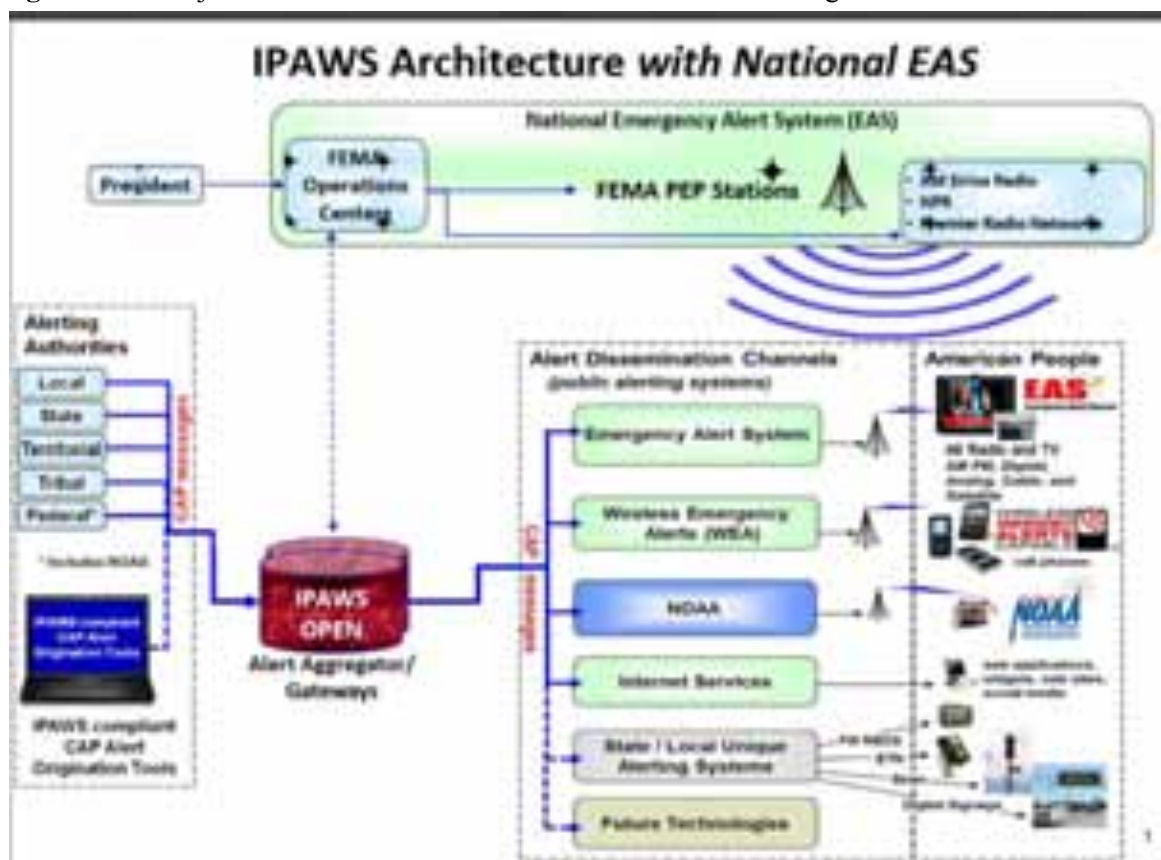


Fonte: FEMA

O Sistema emite os tipos de alerta:

- Condições climáticas extremas, e outras emergências que ameacem uma determinada área.
- Alertas AMBER – específico para alertas de crianças sequestradas e que é disseminado para a área em que esta criança foi vista pela última vez. O Programa do Alerta AMBER é uma parceria voluntária entre órgãos de segurança, emissoras, agências de transporte e da indústria de transmissão sem fio (wireless).
- Alertas presidencial durante uma emergência nacional.

Figura 25 – Conjunto IPAWS e Sistema Nacional de Alertas de Emergência



Fonte: <http://www.fema.gov/wireless-emergency-alerts>

O WEA é a grande novidade do Sistema e foi implantado em abril de 2012. Utiliza uma tecnologia diferente da mensagem de texto convencional, de forma a garantir que os alertas ou avisos sejam entregues imediatamente e não sejam submetidos a eventuais congestionamentos ou atrasos na rede de telefonia. Com um sistema ponto-a-multiponto, o WEA garante que as mensagens de alerta sejam enviadas para uma área-alvo, ao contrário das mensagens de texto, que podem ser separadas por área geográfica.

Figura 26 – Rede formada após o recebimento de um comunicado



Fonte: <http://www.ctia.org/your-wireless-life/consumer-tips/wireless-emergency-alerts>

1.2.5.1 Interface visual e sinalização sonora

Em termos de interface visual o modelo norte-americano é extremamente simples. Atualmente, a maioria das mensagens é enviada apenas em formato de texto, mas, segundo a FEMA, o IPAWS-OPEN oferece a possibilidade de utilização de imagens e vídeo, de maneira que permite a incorporação contínua de tecnologias emergentes. A plataforma dirige o alerta para as torres de telefonia celular, emissoras de rádio e televisão, sinalizações de estrada, sirenes, etc., maximizando as chances de a população ser avisada sobre um perigo eminente.

Figura 27 – Interfaces de destinatários do IPAWS-OPEN



Fonte: www.fema.org

No caso do sistema por *wireless* (WEA), os alertas utilizam no máximo 90 caracteres e incluem informações sobre:

- Quem está enviando o alerta
- O quê está ocorrendo
- Quem está sendo afetado
- Qual atitude deve ser tomada

Os alertas não interrompem qualquer atividade no telefone celular (mensagem de texto, chamadas ou o uso de Internet). São transmitidos continuamente até que a situação de emergência tenha acabado ou não seja mais uma ameaça para a região onde o usuário se encontra. Além do texto, o alerta emite um sinal sonoro específico e uma vibração no aparelho, ambos, repetidos duas vezes.

1.2.5.2 Informação Emitida

Conforme documento obtido no *site* Society of Broadcast Engineers, SBE (SECC SAMPLE PLAN Version 4.0), o objetivo dos Avisos Públicos é comunicar ações de proteção precisas e oportunas para as pessoas que estão em risco iminente de ameaças à segurança da vida e patrimônio. Nesse documento também se encontra a afirmação de que “o advento do *Protocolo de Alerta Comum* (Common Alert Protocol – CAP) significa que este objetivo pode ser agora mais estreitamente integrado e coordenado com a fase de resposta às emergências.” (RUDMAN, 2012).

A adoção do CAP no EAS significou uma mudança importante, de forma que mais pessoas em situação de risco recebem melhor informação de modo mais rápido, resultando em melhores resultados para as emergências. A FEMA anunciou a adoção do *Common Alerting Protocol Version 1.2* em setembro de 2010. O padrão 1.2 foi, depois, customizado pelo *Common Alerting Protocol, v. 1.2 USA – Integrated Public Alert and Warning System Profile Version 1.0*, uma forma de organizar as especificações técnicas da *Organization for the Advancement of Structured Information Standards* (OASIS), um consórcio sem fins lucrativos que objetiva o desenvolvimento, a convergência e a adoção de padrões abertos para a sociedade global da informação.

Os benefícios do CAP, segundo a FEMA, são:

- Alertas CAP são transmitidos em formato digital; portanto, não há nenhuma degradação da qualidade do conteúdo que pode ser experimentado com métodos análogos, tais como rádio.
- Alertas CAP estão disponíveis diretamente para o codificador/decodificador dos equipamentos segundos após sua criação. Assim, há redução de atrasos ou interrupções relativas a localizações das estações transmissoras e interferências de ondas que trafegam pelo ar.
- Confiabilidade da infraestrutura da Internet que oferece alto nível de redundância, funcionando para além de outros canais de comunicação.
- Os alertas CAP podem transportar informações em diferentes formatos, tais como áudio, vídeo, dados de localização geográfica, etc., além dos dados de alerta necessários, de maneira que é possível optar pelo uso de informação adicional para fornecer ao público.

Segundo o documento CAP vl. 2 IPAWS Profile, da OASIS, o CAP tem as seguintes características:

O *Common Alerting Protocol* (CAP) fornece um formato de mensagem digital aberta, não-restrita, para todos os tipos de alertas e notificações e não aborda qualquer aplicação em particular ou método de telecomunicações. Seu formato é compatível com as tecnologias emergentes, tais como serviços *Web*, assim como os já em uso, incluindo mensagem de codificação específica de área (SAME) usada para a *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) dos Estados Unidos e para o *Emergency Weather Radio Alert System* (EAS), além de avançados recursos que incluem:

- Focalização geográfica flexível, usando coordenadas de latitude/longitude e outros aspectos geospaciais em três dimensões;
- Mensagens em vários idiomas que atingem a vários públicos;
- Atualização e cancelamento das funções de mensagens aperfeiçoadas;
- Suporte a vários modelos de configuração de mensagens completas e eficientes;
- Compatível com criptografia digital e capacidade de assinatura; e,
- Facilidade de acesso a imagens digitais e de áudio.

O CAP não substitui o sistema de sinais sonoros (tons) utilizado para disparar alertas pelo sistema *broadcast* EAS, pois este é muito mais resiliente e não depende de uma rede de dados, nem tampouco substitui os protocolos do EAS, mas a FEMA exige que os usuários do CAP criem mecanismos que transformem os alertas CAP em alertas EAS e seus protocolos. A indústria privada é quem oferece aos municípios e estados os *softwares* e equipamentos necessários para o uso do sistema, a única exigência é atender às determinações da FCC e, no caso do CAP, da OASIS.

Abaixo uma imagem da tela de um *software* desenvolvido para emissão de alertas, feita no estande da FEMA que demonstrava o IPAWS, durante a NAB 2014.

Figura 28 – Tela sistema CAP IPAWS



Imagem de arquivo pessoal

Algumas características previstas no desenho do *software* para emissão dos alertas:

- Como o autor da mensagem, o usuário deve ter em mente as necessidades das pessoas com deficiência e outras pessoas com acesso e necessidades funcionais.
- Linguagem simples: uma diretriz geral a seguir é usar uma linguagem clara e simples, sempre que possível, com o uso mínimo de abreviaturas. As informações mais importantes devem ser apresentadas sempre em primeiro lugar.
- Conversão *text-to-speech*: ao compor um texto que pode ser convertido em áudio e leitura de tela pelo equipamento *text-to-speech*, devem ser tomados alguns cuidados. Certos dispositivos móveis e *softwares* de leitura de tela permitem a conversão de texto para voz para alertas entregues por meio de tecnologias de Internet. Ao considerar essas e outras tecnologias de tradução, as mensagens devem evitar formatos de linguagem não-padrão e terminologia complicada.
- Arquivos de áudio: IPAWS e CAP podem acomodar arquivos de áudio pré-gravados que podem ser utilizados pelos usuários dos EAS (por exemplo, empresas de radiodifusão) e que possam ajudar pessoas cegas ou com visão limitada. O áudio deve ser o mais consistente possível com o texto e deve garantir que todas as abreviaturas sejam explicadas.

- Texto e áudio para explicar imagens ou mapas: como o IPAWS-OPEN oferece a capacidade de enviar mensagens multimídia, devem ser fornecidos texto e áudio para explicar imagens ou mapas, para que os destinatários da mensagem possam entender o significado do que está sendo veiculado na forma gráfica.
- Pessoas com o Inglês como segunda língua: não-falantes da língua inglesa podem não entender os avisos. As comunidades com altos percentuais de falantes de outra língua podem considerar a emissão de avisos em vários idiomas, assim como em Inglês.

1.2.5.3 Problemas

Em 9 de novembro de 2011, foi realizado o primeiro teste nacional do Emergency Alert System (EAS). O objetivo era examinar a efetividade de recebimento de uma mensagem nacional de alerta, emitida pelo Presidente. A FEMA gerou uma ação de notificação de emergência – *Emergency Action Notification* (EAN) simultaneamente para 61 rádios próprias, as chamadas Primary Entry Point (PEP). Essas estações retransmitiram para as outras estações parceiras do sistema. Segundo a agência, o teste não foi para medir somente quem recebe ou não, mas um grande exercício para identificar as forças e as oportunidades de melhoria do sistema. Apesar de milhões terem ouvido e visto a mensagem, muitas dificuldades técnicas foram percebidas, incluindo a qualidade do som, sistemas de monitoração dos sinais e problemas de configuração dos equipamentos. Novos testes deverão ser realizados para analisar novas tecnologias como o CAP para um Sistema mais efetivo e resiliente.

Figura 29 – Relatório FCC 2013

EAS Designation	Stations		Receipt of EAN			
	Total Stations	%	Success	%	Failure	%
National Primary (PEP) ²³	62 ²⁴	0.43%	59	95%	3	5%
State Primary	94	1%	79	84%	15	16%
State Relay	724	5%	606	84%	118	16%
Local Primary 1 (LP1)	916	7%	756	83%	160	17%
Local Primary 2 (LP2)	720	5%	580	81%	140	19%
Participating National	10,753	76%	9,026	84%	1,727	16%
Non-Participating National	301	2%	219	73%	82	27%
Unidentified	217	2%	176	81%	41	19%
Total Broadcasters	13,787		11,501	83%	2,286	17%
Cable Operators	Headends					
Participating National	2,944 ²⁵		2,160	73%	784	27%
All Total	16,731²⁶		13,661	82%	3,070	18%

Fonte: FEMA

Segundo o gráfico apresentado, 18% das emissoras tiveram problemas ao receber um alerta nacional durante o teste realizado em 2011, na maioria, as operadas por cabo.

1.3 O MODELO JAPONÊS

Até o momento, o sistema japonês tem se mostrado como o mais eficiente em termos de infra-estrutura de ferramentas tecnológicas. Este sistema, que utiliza os sinais de TV Digital Terrestre como grande forma de difusão, é comprovadamente o que mais oferece informações necessárias à população em situação de emergência

1.3.1 Histórico e Contexto Social

Uma condição geográfica desfavorável, instalado sobre o ‘Anel de Fogo’ – um arco de atividade sísmica que circunda a bacia do Oceano Pacífico – aliado à topografia e às condições meteorológicas do país, fazem do Japão um dos países mais propensos a desastres

climáticos do mundo. Embora seu território represente apenas 0,25% da área de terra do planeta, o Japão está sujeito a cerca de 20,5% terremotos com magnitude 6 ou mais e 7 graus, na escala Richter, e mais de 7% de vulcões ativos do mundo estão localizados no seu território. Apesar disso, é também um dos países mais bem equipados para lidar com eles.

Em setembro de 1923, um terremoto de grande escala atingiu a grande região de Kanto, que abrange as cidades de Yokohama, Chiba, Kanagawa e Shizuoka, matando 142.800 pessoas e deixando mais de 40.000 desaparecidas.

Este acontecimento motivou o início das transmissões de rádio no país com a finalidade de avisar a população em casos de emergência e fez com que em 1960, o dia 1 de setembro fosse denominado como o “Dia Nacional de Prevenção de Desastres”, para lembrar às pessoas da importância da prevenção, tendo em vista que os meses de setembro e outubro estão no meio da estação de tufões naquela região. (SHOGEN et al, 2006).

O serviço de alerta de *tsunami* no Japão, criado em 1952, dispõe de 300 sensores em todo o arquipélago, incluindo 80 sensores aquáticos que monitoram a atividade sísmica 24 horas por dia, 7 dias da semana. A rede foi criada para prever a altura, velocidade, localização e horário de chegada de qualquer *tsunami* em direção à costa japonesa.

O atual sistema japonês de alerta, que utiliza vários meios de comunicação de massa de forma sistemática e organizada, começou a funcionar em setembro de 1985, com sua primeira emissão de alerta em março de 1987, modernizado em 1995 e, novamente, em 2007, quando foi atualizado para a tecnologia digital.

O sistema atual, denominado de EWBS (*Emergency Warning Broadcast System*), foi desenvolvido inicialmente em formato analógico nas frequências de rádio (AM e FM) e transmissão de TV e, desde 2007, vem sendo operado por satélite digital e por radiodifusão digital terrestre.

Até o ano de 2010, o sistema já havia operado 17 vezes em 24 anos e apenas uma vez por razão de um *tsunami*. (SAKAGUCHI, 2010).

Na verdade, o Sistema atual, desenvolvido pela empresa estatal de radiodifusão japonesa NHK, denominado *Emergency Warning Broadcast System* (EWBS) visa fornecer aos telespectadores informações sobre proteção contra catástrofes por meio da transmissão de dados. São variados tipos de informações de desastres, tais como estado dos rios e de evacuação. (SASAKI, 2011).

Dentre os sistemas de alerta em funcionamento, podemos afirmar que o sistema japonês é o mais moderno e também o mais completo, pois envolve a possibilidade de tomada

de decisões em diversos níveis: local, regional, nacional e diversas formas de comunicação com a população e, o mais importante, utiliza o *Integrated Service Digital Broadcasting* (ISDB), que é o sistema de TV Digital japonês, com a mesma base do sistema de TV Digital adotado no Brasil. Isso significa, teoricamente, no que se refere à TV Digital, que é compatível com a TV Digital Brasileira. No Japão, esse sistema foi denominado *Japan-Brazil DTTB System* e vem sendo adotado por diversos países, tais como Peru, Argentina, Chile, Venezuela e Equador, o que pode ser um distinto fator de relevância, pois poderá ser replicado em outros países da América Latina.

1.3.1.1 Supervisão e Serviços de Alerta

As poucas informações obtidas junto às autoridades japonesas são por que a maioria da documentação não tem tradução em inglês, dificultando muito a obtenção dos dados, que foram resultado de pesquisas documentais referentes a documentos da empresa estatal de televisão NHK. De qualquer forma fica claro que as decisões no país são centralizadas nas autoridades federais, estaduais e locais, de acordo com a magnitude da emergência.

1.3.1.2 Cadeia de comando e fluxo de informações

O órgão responsável pelo monitoramento de fenômenos climáticos e sísmicos e emissão primária de alertas no Japão é a Agência Meteorológica do Japão (JMA), que inclui dentre seus objetivos a prevenção e abrandamento de desastres naturais, segurança do transporte, desenvolvimento e prosperidade da indústria e melhoria do bem-estar público. Segue as leis determinadas na criação do Ministério da Terra, Infraestrutura, Transporte e Turismo (MLIT) e da Lei do Serviço Meteorológico.

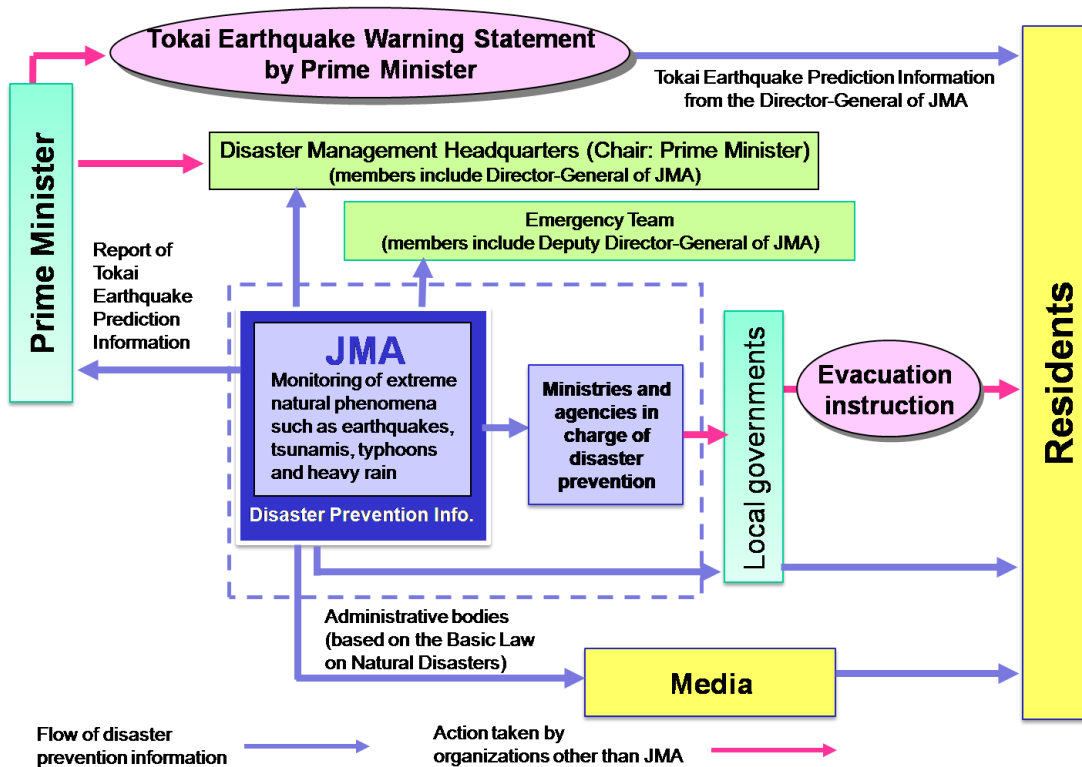
Como a única autoridade nacional responsável pela emissão de alertas meteorológicos e de *tsunami*, a instituição fornece informações para as agências governamentais e residentes, para efeitos de prevenção de desastres naturais e mitigação.

Já o MIC – Ministério de Assuntos Internos e Comunicação – é o responsável pela infraestrutura de comunicação, ou seja, a disseminação através de um sistema de comunicação é de responsabilidade desse Ministério.

No caso de um grande terremoto ou *tsunami*, altos funcionários do governo e dos ministérios e agências relevantes são convocados pelo Primeiro-Ministro para responder ao

desastre de forma adequada e coordenada, baseados em informações acerca do terremoto e alertas de *tsunami* emitidos pela JMA.

Figura 30 – Cadeia de Comando da Informação no Sistema Japonês



Fonte: Agência Meteorológica do Japão (JMA)

O fluxo de informação, conforme a figura acima, foi definido por lei e qualquer Aviso Antecipado de Emergência, emitido pela Agência Meteorológica deve ser transmitido ao público imediatamente em formato facilmente compreensível para toda a população, utilizando um sofisticado sistema que interliga os governos federal, estadual e municipal. A empresa estatal de radiodifusão japonesa NHK, desenvolveu um sistema que consiste, basicamente, no seguinte:

1. Os alertas são transmitidos simultaneamente pela rádio NHK e todos os canais de televisão da estatal.
2. Os alertas são totalmente automatizados. A velocidade é essencial, o que denota a necessidade de disparar a informação no preciso e exato momento em que é recebida a partir da Agência Meteorológica, sem qualquer decisão pessoal ou intervenção de qualquer membro da NHK.
3. Um sinal sonoro especial anuncia que um alerta será emitido.

Após o sinal sonoro são emitidas informações visuais através de caracteres, enquanto uma locução pré-gravada, narra o alerta. Outras informações visuais indicam as áreas afetadas e locais para evacuação.

O alerta é sobreposto automaticamente em todas as emissões nacionais e locais da NHK, quando um tremor é de intensidade maior ou igual 5 graus na escala Richter.

As emissoras particulares não fazem parte do sistema automatizado da NHK e, assim que recebem o alerta, podem decidir quando colocá-lo no ar, de acordo com suas políticas comerciais.

A regra segue uma tendência de que alertas pela TV são emitidos quando existem terremotos de magnitude 6 ou mesmo menores e, para rádio, são comuns apenas quando ocorrem os de magnitude 6 ou mais.

1.3.1.3 Treinamento do Público

Em 2007, no dia 1 de setembro, Dia Nacional de Prevenção Japonês, realizou-se o primeiro grande exercício de prevenção em caso de terremotos, quando foram mobilizadas 630.000 pessoas. Os procedimentos incluíram vários exercícios, destacando-se um treinamento para evacuar turistas e outro para garantir a segurança dos funcionários do Governo da Província de Shizuoka, baseados no sistema de alerta de terremoto da Agência Meteorológica, que iniciaria a prestação de informações ao público em geral no mês seguinte, outubro.

Notícias da imprensa internacional demonstram que mais de um milhão de pessoas participaram de exercício semelhante, novamente realizado no dia 1 de setembro de 2013.

No caso do *tsunami* ocorrido em março de 2011, muitos atribuem ao “enorme programa de educação pública do Japão a salvação de muitas vidas”, conforme Rich Eisner, especialista aposentado na preparação para *tsunami*, a exemplo da cidade de Ofunato, que foi atingida por um grande *tsunami*, em 1960. Dezenas de placas indicavam rotas de fuga, em Japonês e Inglês, e sirenes de emergência são testados três vezes por dia. (in GLANZ e ONISHI, 2011)

A NHK realiza a transmissão de testes todos os meses e os exercícios de emergência são realizados todos os dias. (NAZAROV, 2011, p.39). Uma preocupação constante sobre a recepção dos alertas por estrangeiros gerou algumas iniciativas que foram colocadas em

prática, como, por exemplo, a criação do *Manual de Assistência para o Estrangeiro em Momentos de Desastre*, pelo Tokyo International Communications Committee (TICC).

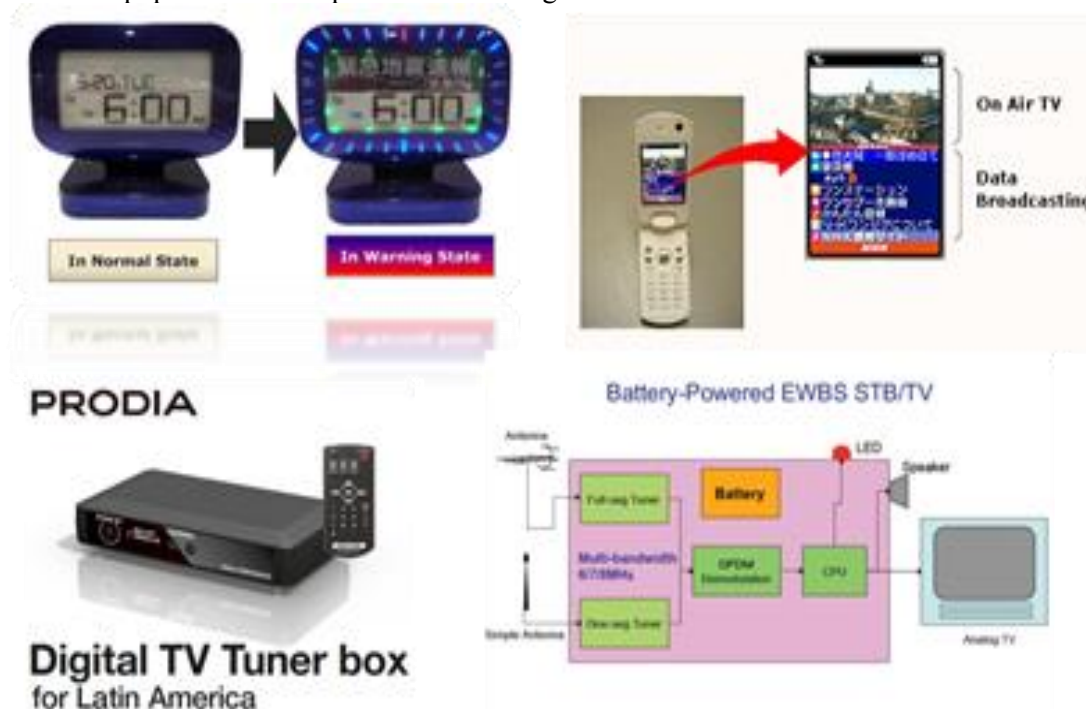
1.3.2 Tecnologia

O uso da tecnologia da TV Digital Interativa para a transmissão de alertas de emergência ganhou destaque mundial após a sua utilização no terremoto seguido de *tsunami*, no Japão, em 11 de março de 2011.

Na verdade, o sistema desenvolvido pela empresa estatal de radiodifusão japonesa NHK, denominado *Emergency Warning Broadcast System (EWBS)*, visa fornecer informações sobre proteção contra catástrofes através da transmissão de dados. São variados tipos de informações de desastres, tais como estados de rios e de evacuação. (SASAKI, 2011).

No caso específico de terremotos, a emissão do alerta e as informações são automatizadas, devido ao pouco tempo entre a detecção de um terremoto e a necessidade do envio de informações, tais como avisos enviados via tecnologia digital diretamente para telefones celulares, rádios, relógios e televisores compatíveis com a tecnologia. Esses aparelhos podem até ser ligados pelo sistema para emitir os avisos, que são visuais e sonoros.

Figura 31 – Equipamentos Receptores de Sinal Digital de Televisão

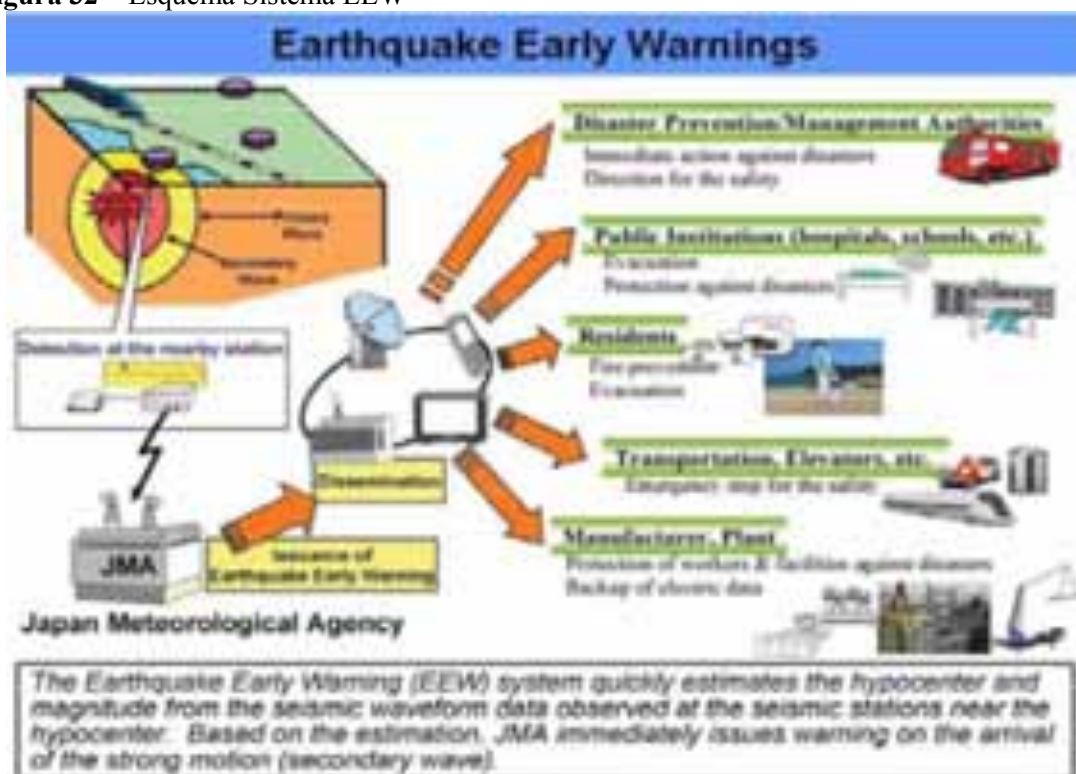


Fonte: apresentação sistema japonês no Peru – 2011

O alerta específico de terremotos é denominado *Earthquake Emergency Warning* (EEW) e segue procedimentos diferentes de outros alertas, seja de um *tsunami* ou de uma enchente. A fim de automatizar um sistema de alerta de terremotos foi desenvolvida uma tecnologia própria de detecção: um terremoto emite dois tipos de ondas: a primeira em pequena escala emite vibrações conhecidas como as ondas primárias (ondas P). As ondas secundárias (ondas S) são responsáveis por abalos de maior escala. Essas ondas viajam em velocidades diferentes: as ondas primárias viajam a uma velocidade de cerca de 7 km/seg enquanto as ondas secundárias viajam a uma velocidade de 4 km/seg.

A Agência Meteorológica do Japão (JMA) utiliza esse intervalo de tempo, detectando as ondas primárias que precedem os solavancos em grande escala sísmica, para obter uma estimativa do epicentro e magnitude, de modo a advertir as pessoas sobre abalos sísmicos iminentes. Atualmente, tais procedimentos permitem a possibilidade de avisar ao público com 50 segundos de antecedência, ou até mais, da ocorrência de um terremoto.

Figura 32 – Esquema Sistema EEW

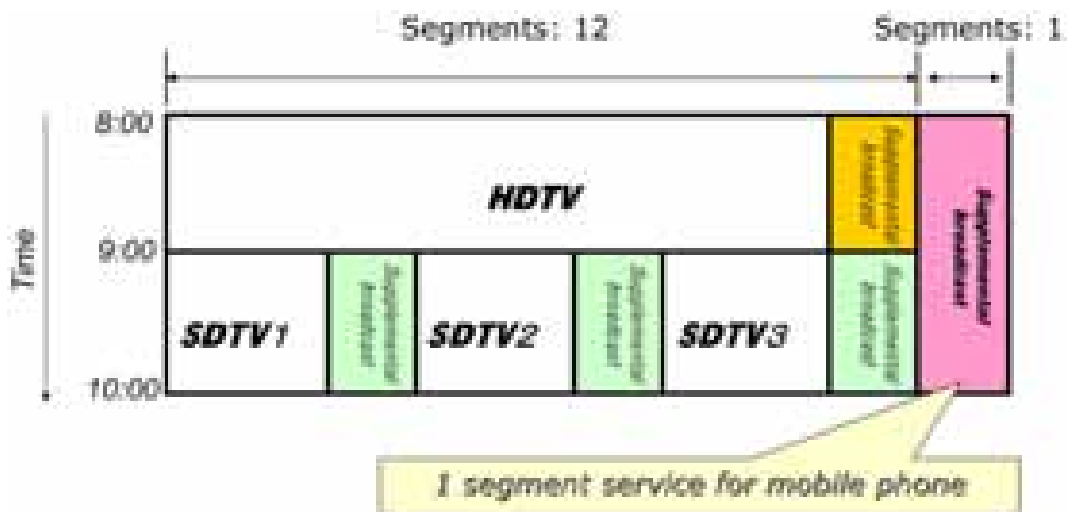


Fonte: LIUNANJIANG (2012)

A transmissão dos avisos é feita na forma de dados incorporados no sinal transmitido pela TV Digital para dispositivos móveis, a chamada One-Seg, ou um segmento, pois esta tecnologia, segundo técnicos da NHK, tem maior alcance do que o próprio sinal de TV Digital

e alcançam os aparelhos celulares e outros dispositivos móveis sem a intermediação do sistema de telefonia, que pode ser afetado por congestionamento de uso e também por falhas causadas pelo próprio desastre natural. De forma simplificada o sinal é emitido pelo ar como um sinal de televisão.

Figura 33 – Esquema demonstrativo 1 SEG



Fonte: Rafael Peres Cruz – DIBEG – Japão – apresentação em 2007, Caracas-Venezuela.

A eficácia desse modelo pode ser aferida na notícia do jornal japonês *YOMIURI News Paper*, de 29 de março de 2011:

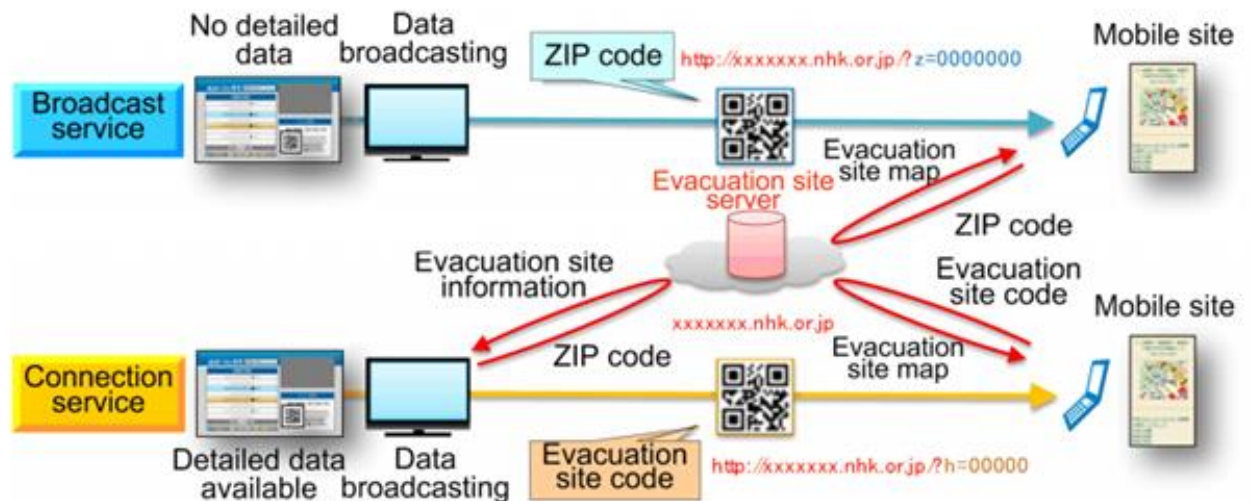
Alerta feito pela tecnologia de TV Movel “One-Seg” logo após o terremoto salvou 40 vidas do Tsunami. Dois policiais em um trem receberam o aviso de tsunami pelo celular e encaminharam 40 pessoas para o alto de uma colina. Todos os passageiros foram evacuados com segurança antes do Tsunami atingir o trem.

Em abril de 2011, foi feita uma apresentação durante a feira da NAB (National Association of Broadcasters – EUA) denominado *Current status and future prospects of initiatives for disaster prevention information dissemination in data broadcasting* (SASAKI, 2011.p.37), no qual a NHK apresenta alguns desafios encontrados no que tange prover informações relativas a informações para o dia a dia após os desastres.

Information on typhoons, heavy rain, earthquakes, and tsunami is a nationwide service that automatically broadcasts data provided from the Japan Meteorological Agency and weather information companies. Viewers can confirm the information as many times and whenever they want, but it has not been possible to handle detailed information for individual regions very well.

As informações apresentadas pela engenharia da NHK, denotaram a criação de algumas ferramentas que tornam o sistema japonês, como um modelo proprietário, sem que possa ser disseminado de forma *open source*, como a criação de uma linguagem própria de programação.

Figura 34 – Esquema de uso ZIP Code

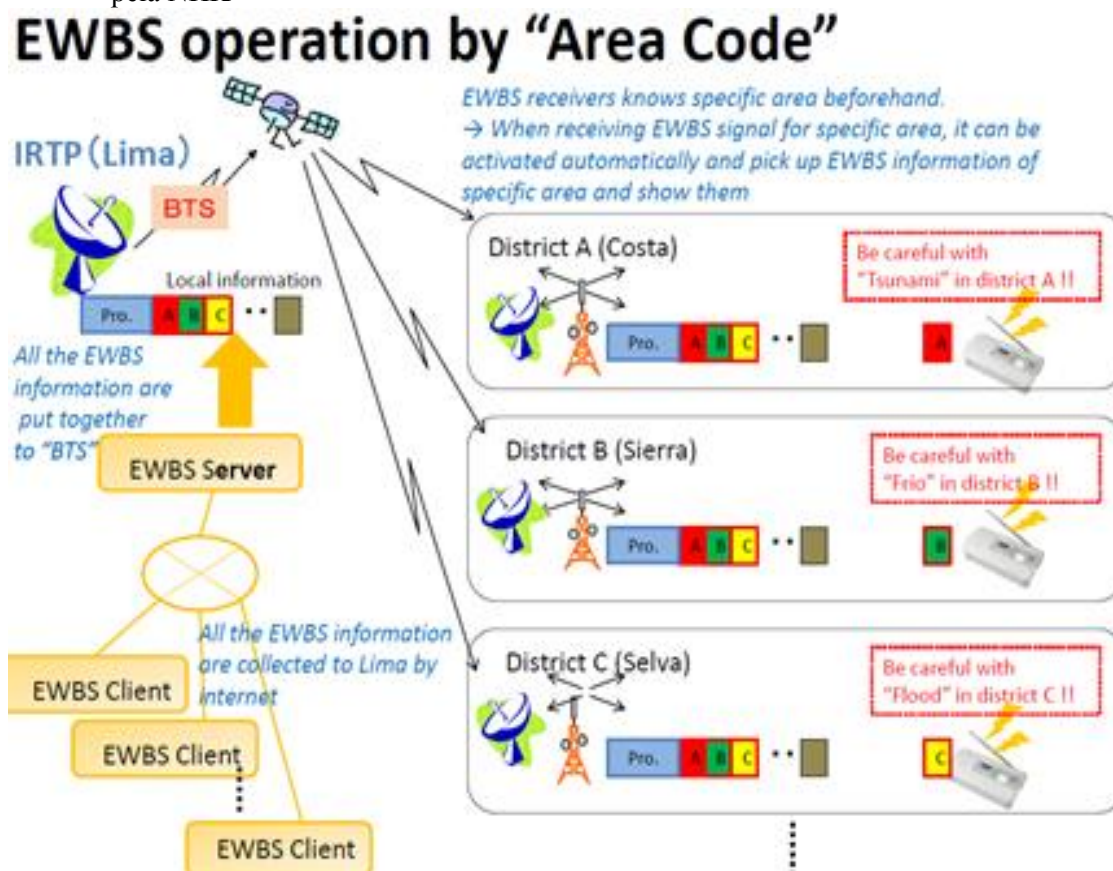


Fonte: Sasaki, 2011

A transmissão de dados permite enviar uma variada gama de informações, como: tempo, notícias, tráfego rodoviário e informações. Em vista do tamanho da banda alocada para transmissão de dados e, também, pela dificuldade em receber um grande arquivo, torna-se difícil fornecer uma informação geral para todas as cidades.

Essa informação completa está disponível somente no *site* da NHK, mas uma residência sem acesso à Internet recebe informações pelos sinais de TV sobre os locais de evacuação próximos ao CEP registrado para aquele aparelho receptor. Vale ressaltar que todo aparelho de TV, no Japão, ao ser ligado pela primeira vez, solicita a inserção do código postal onde está sendo instalado, o que permite a segmentação do envio de avisos.

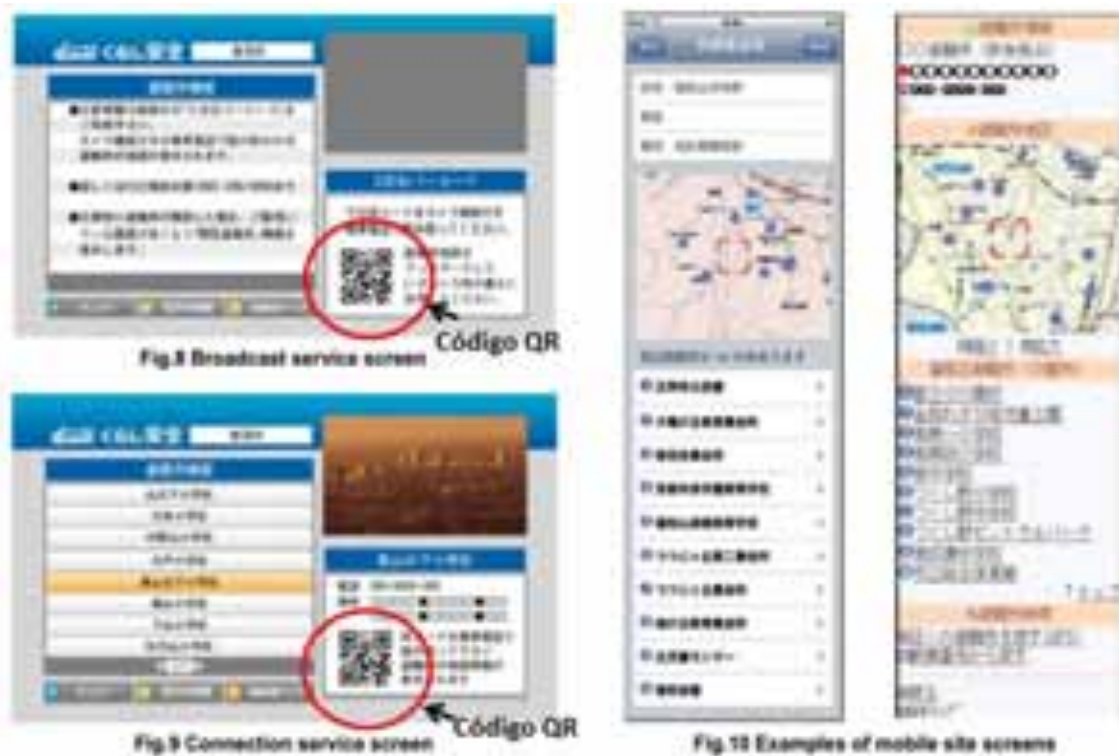
Figura 35 – Diagrama do sistema que separa sinal por código de área demonstrado no Peru em 2011 pela NHK



Fonte: NHK

Na época, o ano de 2011, já estava em teste um sistema que gera um código QR, em uma linguagem de dados específica, a *Broadcast Markup Language* (BML), que permite ao usuário de um telefone celular do tipo *smartphone* “fotografar” o código e receber um mapa do local de evacuação mais próximo, em seu próprio telefone. Este dado é muito conveniente, pois o usuário sai de sua casa com o mapa eletrônico. Na figura a seguir, um exemplo da informação com código QR, na TV e no *site*, e da informação enviada diretamente ao telefone celular.

Figura 36 – Situação atual e perspectivas futuras de iniciativas de divulgação de informações de prevenção de desastres em transmissão de dados.



Fonte: SBE/NAB Proceedings 2011

Até 2011 a NHK mantinha sistemas individuais de processamento de aquisição de dados em cada município, que configuravam o seu próprio servidor de informações públicas. No entanto, havia sérios problemas na manutenção desses sistemas para cada município:

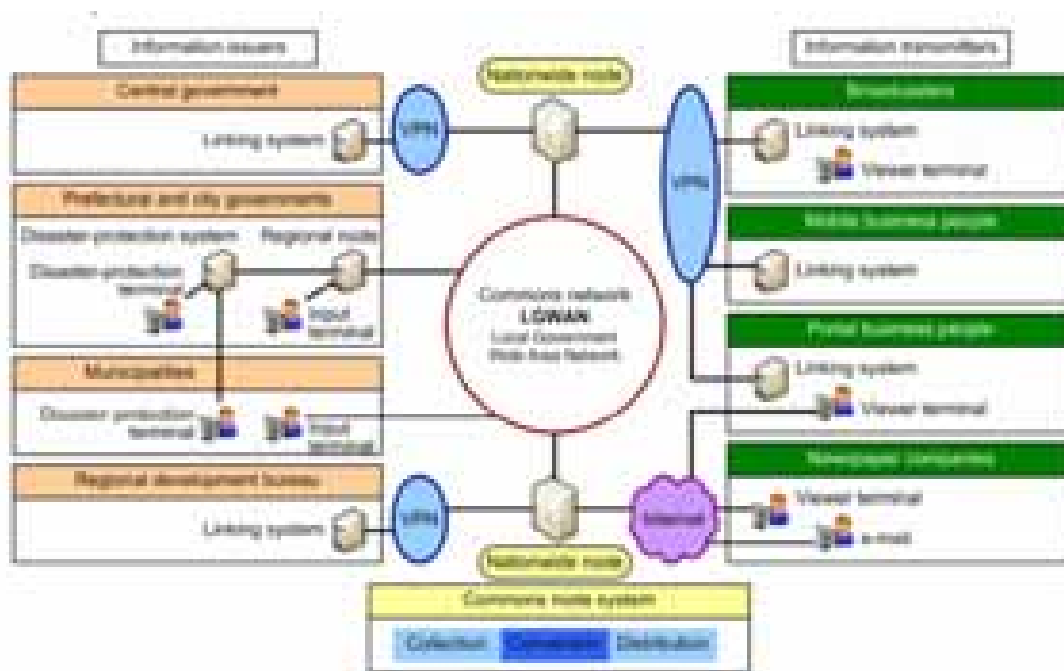
- A necessidade de manutenção do sistema vai aumentar proporcionalmente ao número de prefeituras e municípios que irão configurar servidores de informação.
- Padronização da interface de conexão se tornará cada vez mais difícil.
- A manutenção e configuração individualizada de cada sistema não permite o uso e intercâmbio.

Em uma Conferência realizada, ainda em 2011 – a *Conference Relating to Regional Security and Safety Information Infrastructure* (Conferência Relativa à Segurança Regional e Segurança de Infra-Estrutura de Informação) –, o Ministério de Assuntos Internos e Comunicações do Japão recomendou a necessidade da padronização dos sistemas de comunicação de maneira a criar regras comuns de distribuição de informação. Assim, tornou possível para os provedores de informação distribuírem-na a todos os usuários ao mesmo

tempo, o que torna desnecessário manter diferentes sistemas para diferentes provedores de informação.

O denominado ‘Public Commons’ é um sistema de informação pública com uma infraestrutura comum que permite o uso de várias mídias. A Fundação para a Comunicação Multimídia (*Foundation for MultiMedia Communications – FMCC*) é a responsável para implementar o sistema. (SASAKI, 2011), conforme o esquema abaixo:

Figura 37 – Public Commons (linhas gerais)



Fonte: Sasaki, 2011

O sistema, demonstrado em 2011, dispunha de uma estrutura utilizando a versão 2.1 do *TeleVision Common Markup Language* (TVCML), um formato XML comum, desenvolvido para transmissão digital, baseado em NewsML. De forma simplificada, foi desenvolvida uma linguagem de programação específica para uso na televisão digital, que consiste no uso de um formato comum, denominado de XML.

O modelo consiste em um sistema de processamento que coleta automaticamente informações (*push*) sobre desastres que são emitidas pelas administrações locais e, em seguida, produz e transmite, também automaticamente, o conteúdo para a população.

Cada localidade mantém um servidor que funciona como uma infraestrutura comum de informação para a administração local e os meios de comunicação. As informações disponíveis sobre desastres têm de, primeiro, ser convertidas para o formato adotado e,

depois, armazenados, de modo que o sistema possa “coletar” as informações e fazer a transmissão automática.

Já, em 2013, conforme informações obtidas no *site* do Fórum Global daquele ano, realizado em Trieste, na Itália, o Japão desenvolveu uma Plataforma Pública Integrada de Alerta (*Integrated Public Alert Platform*) para comunicação nos casos de emergência.

Kenji Hiroshige (Director London Representative Office, FMMC-Foundation for Multimedia Communication, Japan) presented a platform taking care of citizens – the Integrated Public Alert Platform. From this example it is easy to see how ICT can improve public services, representing an efficient method for communication in case of an emergency. Local and central governments are providers that collect information (such as flood warnings, evacuation centers, etc.) in a centralized way and share them with local residents through several media channels. Citizens can access accurate information independently from where they are. (GLOBAL FORUM, 2013)

Em junho de 2013, o Ministério de Assuntos Internos e Comunicações realizou um exercício do sistema com 8 prefeituras.

The Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) has been working on the spread of Public Information Commons throughout Japan so that disaster-related information including evacuation instructions transmitted by local governments and relevant agencies can be dispatched collectively and promptly to a variety of media. In this connection, the MIC has decided to implement a joint drill on the application of Public Information Commons on the premises of the Foundation for MultiMedia Communications (FMMC) with the participation of parties concerned including eight prefectures and Japan Broadcasting Corporation on Wednesday, June 12, 2013. (MIC, 2013)

1.3.3 Interface visual e sinalização sonora

No caso do sistema japonês, ele é feito de três formas: um sinal sonoro em duas tonalidades avisa que será apresentado um comunicado. Logo após, são sobrepostas à imagem de TV informações icônicas e textuais, com dados da localização e intensidade do sismo, maior problema do país, conforme a Figura 38.

Figura 38 – Modelo ‘caixa de alerta’, Japão.



Fonte: Relatório Anual NHK, 2012.

Visto que a emissora estatal dispõe de mais de uma centena de câmeras robotizadas, logo após o alerta é possível disponibilizar imagens dos locais das ocorrências sobrepostas por um mapa como na figura 39, relacionada ao *tsunami*, pós-terremoto, de 2011.

Figura 39 – Modelo informações complementares

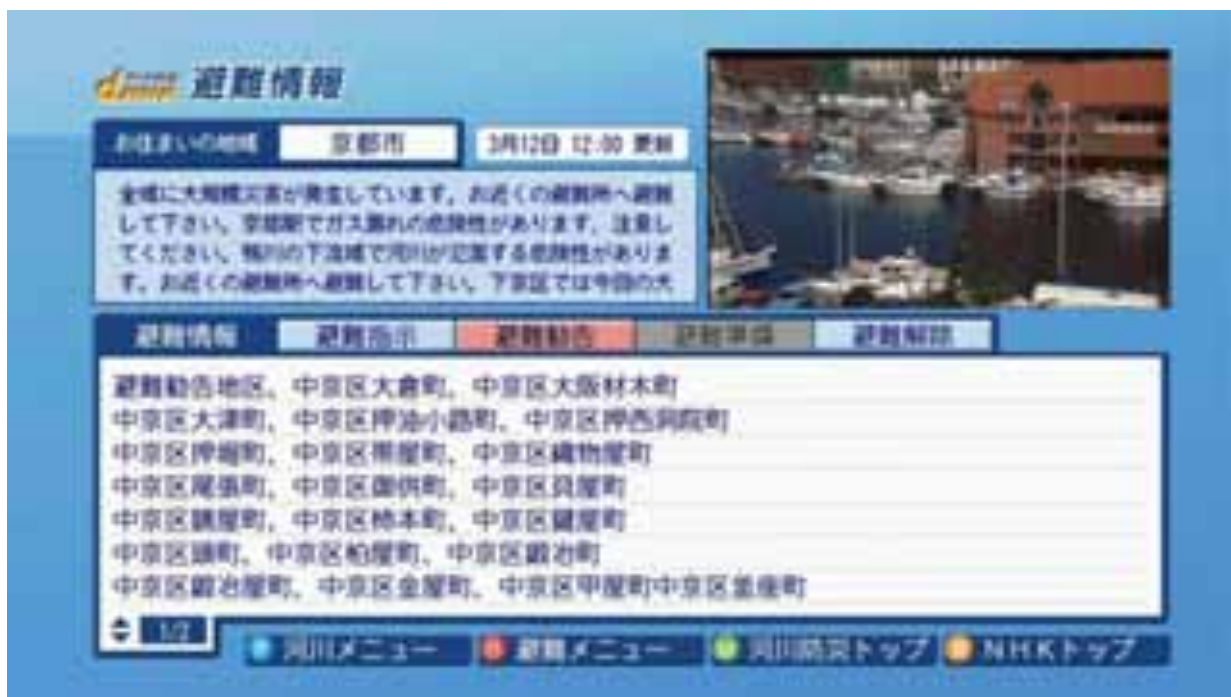


Fonte: Relatório Anual NHK, 2012.

Quando a ocorrência é extrema, informações mais detalhadas são disponibilizadas e a imagem principal é reduzida, de forma a dar mais ênfase à informação escrita. Nesse ponto

dá-se início a interatividade com o usuário, oferecendo a possibilidade de interação pelos botões coloridos do controle remoto.

Figura 40 – Modelo avisos de alerta



Fonte: NHK, 2012

No caso de necessidade de evacuação, são apresentadas outras informações, sempre direcionadas aos usuários, já que o sistema japonês exige o cadastramento do código postal logo ao realizar o primeiro uso do aparelho de TV, o que possibilita direcionar os alertas por localidade.

A interatividade prevista no sistema japonês, só acontece em uma segunda fase, sendo apenas na forma de uma reação às informações oferecidas pelo alerta, tratando, então, na verdade, de uma reatividade à informação apresentada. Esse modelo deve-se ao uso da chamada interatividade local no primeiro momento, que não exige acesso à Internet, todo o conteúdo é enviado por ar, via *Broadcast*, e altamente confiável, mas com limitações de quantidade de informações disponíveis, relativas ao tamanho dos arquivos que são transmitidos juntamente com o sinal de televisão.

Essa chamada *reatividade* pode ser definida como uma interatividade “pobre”, na qual o receptor da informação tem à sua disposição um número bastante limitado de opções e estas não permitem nenhuma flexibilidade de alteração.

O sistema japonês de alerta pela TV digital foi objeto de diversas apresentações pelo mundo como um dos grandes diferenciais da implantação do ISDB-T (Sistema de TV Digital Nipo-Brasileiro), como observado em amplo material disponibilizado pelo Ministério de Assuntos Internos e Comunicações do Japão.

Por tratar-se, hoje, de um dos maiores fatores que agregaram valor ao sistema japonês de TV Digital, principalmente depois de sua utilização nos terremotos e *tsunami* ocorridos em 2011, estrategicamente o sistema japonês de alerta tem pouca informação atualizada disponível para consulta em língua inglesa.

As mais importantes informações técnicas que pudemos observar sobre seu funcionamento foram através de estudos em trabalhos apresentados em congressos e eventos entre os anos de 2005 e 2011, como a primeira referência técnica apresentada em 2005 no evento do IEEE – *Institute of Electrical and Electronics Engineers* –.

De acordo com o estudo *A Practical Experiment on Mobile Data Broadcasting, Network-linked services and location-aware services* (Uma experiência prática de Mobile Data Broadcasting e serviços de rede ligados e serviços com reconhecimento de localização), apresentado por especialistas da NHK em 2005, o serviço de informação de evacuação do sistema de alerta tem duas etapas: primeiro, fornece informações limitadas, transmitidas apenas por radiodifusão sem causar congestionamento na rede de dados de telefonia ou necessidade de receber dados de um servidor via Internet. Em seguida, somente se o usuário solicitar, via interatividade, são fornecidas informações personalizadas para cada usuário pela Internet como canal de retorno.

Esta metodologia é importante na composição de rede ligada ao serviço de radiodifusão de dados, a fim de minimizar o congestionamento e, também, para fornecer o melhor serviço possível, mesmo quando a rede não está disponível.

Este experimento tinha uma proposta ambiciosa na qual, as recomendações sobre evacuação, fornecidas através de um mapa, eram georeferenciadas pelo uso do GPS do aparelho receptor, no caso, um telefone celular. Além dessas, o usuário poderia fornecer dados sobre seu estado de saúde e se se havia evacuado para algum centro e obter informações sobre qualquer pessoa digitando-lhe o nome.

A taxa total de transmissão é de aproximadamente 320 Kkps, 300 Kbps¹ em média, considerando a flutuação do *stream* de áudio e vídeo, sendo 40 Kbps destinados à transmissão

¹ O valor da taxa foi atualizado para a média de 416 Kbps em uma apresentação realizada em 2007, na ABU Technical Committee, em Teerã.

específica de dados, conforme informações do estudo experimental realizado em 2005 (MATSUMURA, 2005).

Ainda segundo esse teste, o conteúdo total de dados é de apenas 40 Kbytes, assim, somente esta quantidade de dados é fornecida pela radiodifusão e os restantes devem ser obtidos pela Internet. Deste modo, o sistema é uma forma híbrida, em que parte dos dados são fornecidos pela transmissão da TV e radiodifusão e a outra parte, fornecida por um servidor, via Internet.

Figura 41 – Distribuição do conteúdo experimental entre transmissão e rede

	Broadcast (40Kbytes)	Network:
EM, Alerts	All documents other than dynamic content	Only dynamic responses to user requests (e.g. alerts for registration)
Web images	All images other than dynamic content (e.g. icons and banners)	Some generated images (e.g. evacuation site map)
Table data	All data on evacuation site's name and location, Level required safety status	Other required safety status

Fonte: MATSUMURA, 2005

Se levarmos em consideração que um *site* completo tem, em média, um tamanho de 320 Kbytes, conforme pesquisa realizada pelo Google em 2010, o valor de 40 Kbytes pode fornecer muita informação. (RAMACHANDRAN, 2010).

Uma das características do sistema japonês é a utilização de telas fixas e animações bastante simples. Outra característica do sistema é a possibilidade do emprego de sinais por rádio convencional, como apresentado em 2007 em um projeto para o governo do Nepal, *A Summary of The Research Work on Implementation of an Emergency Warning Broadcasting System – EWBS – for Nepal*.

Em novembro de 2012, realizamos uma visita técnica ao centro de pesquisas da NHK, denominado SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH CENTER, com apoio da CAPES, via grupo de Pesquisas COMTEC, da Universidade Metodista de São Paulo, coordenado pelo Prof. Sebastião Squirra. Nesse período, foi possível conhecer um novo componente do sistema de alerta, que deve operar concomitantemente ao sistema para TV digital e similar ao modelo do NOAA norte-americano, qual seja, um alerta emitido por rádio digital aberto. Tal projeto desenvolve um sistema de alerta baseado em aparelhos de rádio digital, utilizando a frequência de VHF (Very High Frequency). Duas faixas de frequência, as

de baixa frequência (Low VHF), estão sendo utilizadas na região de Tóquio e as outras frequências, *High VHF*, devem ser utilizadas no restante do país.

Este tipo de rádio é diferente do rádio convencional digital, pois se baseia na mesma forma de divisão por segmentos desenvolvida pela NHK para o sistema de transmissão de TV Digital. Possui uma interessante característica: os receptores também recebem sinais de banda larga, via *wi-fi*, como uma espécie de redundância em caso de perda de parte do pacote de informações.

Existem outros componentes do sistema, como o *Area Mail Disaster Information Service* (AMDIS), que fornece informações via telefonia celular. Trata-se de um sistema que utiliza o sinal enviado pelas emissoras de TV para telefones que recebem sinal de TV Digital. É feito na forma de um *pop-up* (informação em um box que se sobrepõe à tela) e um sinal sonoro de emergência. O usuário deve se cadastrar para receber os avisos que, nesse caso, podem ser emitidos até por autoridades locais.

1.3.3.1 Problemas

Graças a um vídeo anônimo disponível no *site* de vídeos YouTube pode-se observar seis emissoras de TV japonesas transmitindo, ao mesmo tempo, no momento da ocorrência do alerta de terremoto seguido de *tsunami* no dia 11 de março de 2011. Foi possível identificar 4 emissoras: NHK, NTV Nippon Television, TBS Tokio Broadcast System e TV Tokio.

Figura 42 – Alerta terremoto em emissoras, 11 mar. 2011.



Fonte: Youtube: <http://www.youtube.com/watch?v=eOrAwwJLKxo>

Ao analisar esse material constatamos que o tempo transcorrido entre o alerta emitido pela emissora da NHK e as emissoras comerciais variou de 1 minuto e 22 segundos (NTV) a 5 minutos e 35 segundos (TV Tóquio).

Segundo as informações expostas, algumas emissoras comerciais só emitiriam os alertas quando o terremoto foi maior do que 5 graus na Escala Richter. No caso do terremoto seguido de *tsunami* em 2011, algumas áreas tiveram tremores na faixa dos 4 graus, no entanto, o *tsunami* chegou a atingir algumas dessas áreas.

Esta é uma limitação do sistema japonês que, ao concentrar as emissões automáticas e obrigatórias apenas no sistema estatal de radiodifusão, deixa às emissoras comerciais a decisão de emitir o alerta de acordo com seus próprios critérios. Contudo, não existem relatos de que o atraso na emissão tenha tido sérias consequências, conforme os dados obtidos no *Survey Items & Results Analysis – Executive Summary, do Overview of Great East Japan Earthquake Survey. Reactions to 3-11 Earthquake and Tsunami from 88.000 People Nationwide*, realizado pela empresa Wheater News Inc. (WHEATHER NEWS INC. 2011). Nesse documento fica claro que o tempo médio para as pessoas tomarem conhecimento do *tsunami*, após o terremoto foi de 16.6 minutos, e para receber as informações sobre o *tsunami* nas áreas críticas foi de 16.1 minutos.

A televisão digital foi o meio mais utilizado para tomar conhecimento sobre o *tsunami*, sendo que nas áreas onde o terremoto atingiu intensidade maior do que 7 graus na escala Richter, houve um empate entre TV e rádio, conforme os gráficos da pesquisa supra citada.

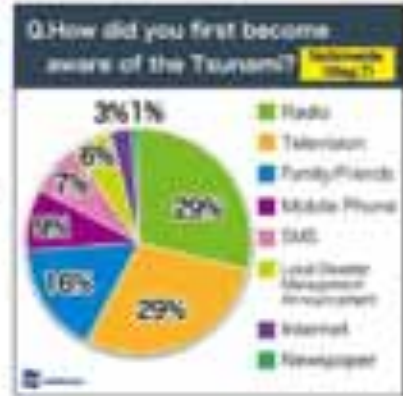
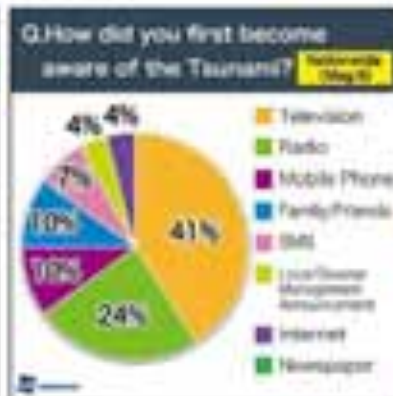
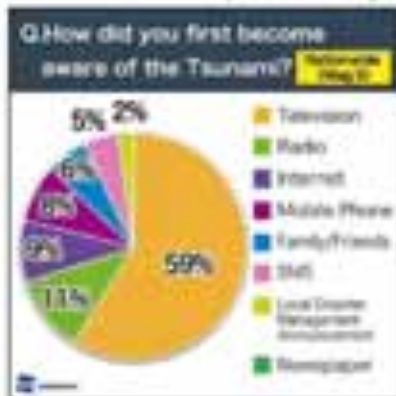
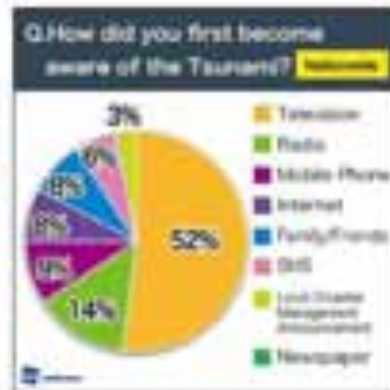
Figura 43 – Gráficos Pesquisa Nacional Weather News

2. Media Sources of Tsunami Warnings (Nationwide Results)

-Television was common for magnitude 6 or less. Radio for magnitude 6+ was far more common.

Question: How did you first become aware of the tsunami?

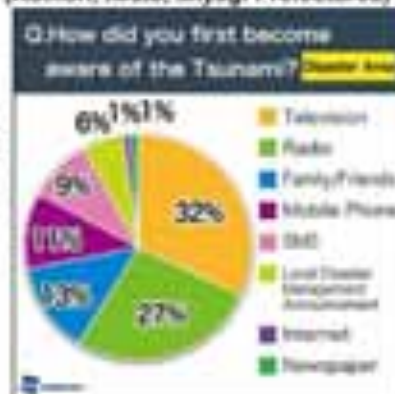
Survey participants were given a choice of Television, Internet, Radio, Mobile Phone, Text Messaging, Newspaper, Family/Friends or Local Public Announcements. The results were 52% by television, followed by 14% by radio, 9% through mobile internet sites, and 8% for text messaging. In other words, 15% of participants first became aware of the tsunami through mobile phones. Analyzing the results for gender reveals higher percentage of women getting information through television, while men showed higher percentages for internet and mobile. Correlating the results to various degrees of magnitude measured for the quake, we could see an increasing trend toward information by radio from degrees 6 and above.



Results for Disaster Area

-Information from radio was common in disaster areas. (Aomori, Iwate, Miyagi Prefectures)

Among survey participants inside the disaster areas, 32% received their disaster information from television, followed by radio for 27%, and a combined 20% for information received through mobile phones, comprised of mobile internet sites (11%), and text messaging (9%). Compared to the national averages, television broadcasts accounted for slightly less, while other



2. COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE ALERTAS E AVISOS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIAS NORTE-AMERICANO E JAPONÊS

Em termos estruturais há muitas semelhanças entre o sistema norte-americano e o sistema japonês de alertas e avisos antecipados de emergências, como, por exemplo, no que se refere ao comando central apoiado pelas autoridades federais, estaduais e locais. As maiores diferenças estão na difusão dos comunicados (alertas e avisos) e nas possibilidades tecnológicas de cada sistema de TV digital adotado.

2.1 DIFUSÃO DOS ALERTAS

A grande responsável pela difusão dos alertas antecipados de emergências no modelo japonês é a Empresa Estatal de Radiodifusão NHK. As TVs particulares têm sua própria sistemática para emití-los ou não, como demonstrado na observação sobre o tempo entre os alertas, o oficial da NHK e o emitido pelas emissoras particulares no dia 11 de março de 2011, dia do terremoto e *tsunami* que arrasou parte do Japão. A iniciativa de alertas locais também está a cargo das autoridades. Não foram obtidas mais informações.

Já, no sistema norte-americano tudo está descentralizado, cada comunidade é autônoma. Cabe à Federal Emergency Management Agency – FEMA, os alertas nacionais e a manutenção do sistema que os dispara em qualquer instância, o IPAWS. Não existe distinção entre emissoras públicas e privadas, uma vez que as emissoras assinam um compromisso de emissão automática dos alertas em casos nacionais e podem gerenciá-los em demandas locais. Para ser um emissor de alertas é necessário um cadastramento prévio na FEMA a fim de capacitar-se por meio de um curso *on-line*, disponibilizado pela instituição.

2.1.1 Tecnologia

O sistema de TV Digital adotado no Japão é a base do sistema adotado no Brasil com algumas modificações. Denominado ISDB-T (Integrated Service Digital Broadcasting-Terrestrial), transmite os sinais separados em segmentos e um desses segmentos é utilizado

para a emissão dos alertas. Esse segmento é o mesmo utilizado para a transmissão da TV aberta e gratuita para dispositivos móveis, o chamado One-Seg, que pode ser recebido por aparelhos celulares e mesmo por alguns aparelhos de GPS. Esse tipo de aparelho, no Brasil, está distribuído na maioria dos táxis das grandes cidades.

Desenvolvido desde o início para a recepção móvel e portátil, o ISDB-T transmite o sinal para os receptores móveis no mesmo canal que a transmissão em alta definição, o que é uma vantagem quando comparado a outros padrões de TV digital que necessitam de espectro adicional para a transmissão móvel. A banda é segmentada em 13 sub-bandas de 429 MHz e apenas o segmento central é alocado para a transmissão simultânea de serviços multimídia para dispositivos móveis (one-seg) e serviços de TVD fixa. (NAKAMURA, Emilio T. *et al* 2013. Pag.40)

Tal segmento, transmitido juntamente com o sinal das emissoras, não só permite que os alertas cheguem aos usuários onde quer que estejam, como também possibilita a criação de aparelhos de rádio e despertadores que recebam o alerta através de um *chip* especial, de modo que os avisos atinjam à população mesmo durante o período de sono, visto que com esses *chips* especiais os aparelhos são ligados automaticamente em caso de emergência e emitam os alarmes.

O sistema de transmissão de TV Digital adotado nos EUA, o ATSC (Advanced Television Systems Committee), não dispõe dessa tecnologia para dispositivos móveis incorporada ao sinal das TVs, pois, inicialmente o FCC (Federal Communications Commission) entendeu que dispositivos móveis só receberiam sinais de TV emitidos pelas operadoras de telefonia, ou seja, na forma de serviços pagos, o que fez com que fossem criados centenas de canais dirigidos a esse serviço. Apenas em 2012 se deu início a oferta de televisão aberta e gratuita para dispositivos móveis que, porém, exige das emissoras um novo equipamento de transmissão acoplado ao sistema já existente. A integração dos diversos sistemas já existentes se dá através da plataforma IPAWS-OPEN (Integrated Public Alert and Warning System). No caso dos alertas para dispositivos móveis, o WEAS (Wireless Emergency Alerts), é utilizado o SMS-CB (SMS-Cell Broadcast), de acordo com material fornecido pela FEMA. Trata-se de um serviço de um para muitos, de modo a evitar congestionamentos de linhas e ainda encontra-se em teste.

As linguagens de programação são basicamente compatíveis: nos EUA é utilizada a linguagem XML (eXtensible Markup Language) e, no Japão, segundo Sasaki (SASAKI,2011) é utilizada a versão 2.1 do TeleVision Common Markup Language (TVCML), um formato XML comum, desenvolvido para transmissão digital, baseado em NewsML. Os protocolos do

Common Alert Protocol, desenvolvidos para o IPAWS norte-americano, tornam o sistema mais flexível e aberto a inovações.

2.1.2 Formato das Mensagens

Quanto ao formato, as duas tecnologias utilizam sinalização sonora e visual, sendo que a japonesa é muito mais completa e interativa, com informações complementares e imagens de mapas, gráficos, etc.

Diferencial que deve ser destacado, no Japão sempre existe a figura humana para apresentar a mensagem, um dos tópicos abordados durante a reunião denominada *Effectively Integrating EAS with New Possibilities for Alert Messages*, que teve lugar na NAB 2014 (National Association of Broadcasters). Nessa ocasião, um participante da plateia argumentou sobre a falta de credibilidade que as mensagens ocasionam, ao ser utilizada uma voz digitalizada e de forma muito repetitiva, sem que haja uma figura humana por trás da informação.

2.1.3 Delimitação de Área do Alerta

Diferenças técnicas neste aspecto fizeram com que o sistema norte-americano fosse objeto de ampla discussão, observadas na reunião supracitada, em abril de 2014. A discussão foi iniciada por radiodifusores que argumentaram quanto à impossibilidade de delimitar um sinal de televisão ou rádio dessa forma. A transcrição a seguir reproduz um dos argumentos apresentados na reunião, o qual sugere definir a divisão do alerta em polígonos:

The geographic polygon is represented by a white space delimited list of coordinate pairs. A minimum of 4 coordinate pairs MUST be present and the first and last pairs of coordinates MUST be the same. Multiple instances MAY occur within an block. (NAB, 2014)

No sistema japonês, a delimitação de área de um alerta é feita pelo Código Postal, que é inserido assim que um aparelho de TV é habilitado. Infelizmente, essa característica foi retirada do sistema brasileiro quando da criação do ISDBT, o sistema nipo-brasileiro adotado

no Brasil, que, no entanto, ainda pode ser revertida, visto que a TV Digital ainda terá 4 anos, aproximadamente, para implantação total em nosso país.

Capítulo V

UM SISTEMA PARA O BRASIL

Durante a última década, a comunidade internacional tem dado atenção significativa para o tema de sistemas de alerta antecipado de emergência (EWS).

Dez anos após a adoção da ‘Estratégia de Yokohama’, em janeiro de 2005, a Organização das Nações Unidas para a Estratégia Internacional de Redução de Desastres (UN-ISDR) convocou a Conferência Mundial sobre Redução de Desastres em Kobe, Japão. Durante essa conferência, 168 países negociaram e adotaram o *Hyogo Framework for Action 2005-2015* – HFA – (Diretivas de Ação de Hyogo 2005-2015), uma verdadeira mudança de paradigma para a redução do risco e resposta posterior a desastres para uma abordagem mais abrangente, incluindo também medidas de prevenção e de preparação.

As cinco prioridades das diretivas de Ação de Hyogo são:

1. Construir capacidade institucional: garantir que a redução de riscos de desastres seja uma prioridade nacional e local com forte base institucional para sua implementação;
2. Conhecer os próprios riscos: identificar, avaliar e monitorar os riscos de desastres e melhorar alertas e alarmes;
3. Construir conhecimento e sensibilização: utilizar conhecimento, inovação e educação para construir uma cultura de segurança e resiliência em todos os níveis;
4. Reduzir riscos: reduzir os fatores subjacentes ao risco por meio do planejamento do uso e ocupação do solo e de medidas ambientais, sociais e econômicas;
5. Estar preparado e pronto para agir: fortalecer a preparação para o desastre tendo em vista uma resposta efetiva em todos os níveis.

A área de alta prioridade, segundo o HFA, sublinha a necessidade de “melhorar a identificação, avaliação e monitoramento dos riscos de desastres e de alerta precoce”.

O HFA salienta ainda que o EWS deve ser um componente integral da estratégia de qualquer nação na gestão do risco de desastres, permitindo aos governos em níveis nacional e locais e as comunidades a tomar as medidas adequadas para a construção de resiliência na antecipação de desastres.

Boas práticas em todo o mundo têm demonstrado que EWS (Sistemas de Avisos Antecipados) devem ser desenvolvidos com uma abordagem multiriscos, multi-setorial e multi-nível (nacional ao local). EWS eficazes são compostos de quatro componentes operacionais, para assegurar que

- Previsão e avisos de perigo sejam desenvolvidos para que sejam detectados e monitorados;
- Riscos sejam analisados e esta informação seja incorporada nas mensagens de aviso;
- Avisos sejam emitidos (por uma fonte oficial designada) e divulgados em tempo hábil para as autoridades e público em risco;
- Planos de base comunitária de emergência sejam ativados em resposta aos avisos, para reduzir os impactos potenciais na vida das pessoas.

Estes quatro componentes precisam ser coordenados entre muitas agências em nível nacional até chegar ao nível local para que o sistema funcione. A falha de um componente ou falta de coordenação entre eles pode levar à falha de todo o sistema. A emissão de alertas é uma responsabilidade nacional, assim, os papéis e as responsabilidades dos vários intervenientes do setor público e privado para a implementação de um sistema de alerta dirigido à população necessitam de planejamento, coordenação, orçamento e mecanismos operacionais.

No Brasil, hoje, apesar de existirem sofisticadas tecnologias à disposição para o monitoramento, os sistemas de alerta antecipado dirigidos à população ainda estão em fase experimental e há muitos especialistas que ainda são contrários à sua utilização para o público em geral, pelos problemas que podem ser causados pela falta de planejamento e planos de contingência. Mas, está claro que não basta apenas o investimento em sistemas de monitoramento e alerta e o aviso às autoridades.

Como demonstrado no trabalho do pesquisador do Instituto de Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Prof. Dr. João Bosco Coura dos Reis sobre a “Utilização dos Sistemas de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais aplicados a situações de escorregamentos – Caso de Angra dos Reis“, no qual apresenta um detalhado estudo sobre um *software* inovador desenvolvido pelo Instituto (SISMADEN), que poderia ter sido utilizado para monitorar e

gerar um alerta para a Região de Angra dos Reis antes da tragédia que vitimou 52 pessoas em 2010. A simulação demonstra que os sinais da tragédia estavam em Alerta Máximo, 18 horas antes do ocorrido:

Através das análises realizadas pelo SISMADEN foi possível identificar com antecedência de aproximadamente 18 horas que o acumulado de chuva na madrugada do dia primeiro de janeiro de 2010, quando os deslizamentos ocorreram, já havia sido previsto, apontando a situação de risco para a região. Este alerta nas mãos da defesa civil poderia ajudar na tomada de decisões, no estado de alerta para eventuais ações, como por exemplo, retirar a população das áreas de riscos e levá-las a um lugar seguro já definido. (REIS *et al*, s/d)

São muitos ainda os problemas a serem solucionados, como também demonstrado em material da apresentação realizada por Humberto Barbosa, no *Workshop* de Lançamento do Projeto TerraMA² nas instalações do INPE, em São José dos Campos, Estado de São Paulo, no dia 18 de julho de 2012:

- *Riscos Hidrometeorológicos*: Faltam as infraestruturas para prever estes riscos e é limitada à capacidade dos sistemas de alerta precoce.
- *Secas*: Existem infraestruturas razoavelmente desenvolvidas para o monitoramento das secas, mas carecem de mão-de-obra especializada, meios sustentáveis para obtenção de dados de satélite e *in situ* e recursos que suportem as despesas de funcionamento.
- *Inundações*: A capacidade para tratar de inundações está muito menos desenvolvida. Não tem sistema de alerta rápido de inundação em vigor.
- *Monitoramento de incêndio*: Possui infraestruturas satisfatórias para geração, monitoramento e difusão de informação de incêndios.
- *Riscos biológicos*: É ainda limitado o trabalho contínuo interligando os extremos climáticos, por exemplo, temperatura extrema, inundações e secas a epidemias de saúde, tais como meningite e surtos de doenças transportadas pela água.

O jornalista Alexandre Scussel, em matéria do jornal ‘O Estado de São Paulo’, de janeiro de 2012, relata que no ano de 2011, as enchentes causaram a morte de 29,7 mil pessoas em todo o mundo e 3% desse total, 900 pessoas, foram registradas no Brasil. A seguradora Swiss Re (*sic*) estima que o Brasil tenha perdido aproximadamente R\$ 5 bilhões em dez anos, só com o prejuízo causado pelas enchentes.

O Ministério da Integração Nacional do Brasil tem desenvolvido mecanismos para a criação de uma Força Nacional de Emergência, envolvendo os Ministérios da Integração

Nacional; Ciência, Tecnologia e Inovação; Defesa; Saúde; Minas e Energia e Agência Nacional de Águas (ANA) do Ministério do Meio Ambiente. Porém, as dimensões continentais de nosso país requerem uma complexa articulação entre as autoridades federais, estaduais e municipais, o que ainda vai demandar muito investimento e principalmente, treinamento, junto à população.

No quesito treinamento, há várias iniciativas descoordenadas no Brasil e devem ser objeto de materiais padronizados, como a criação de guias. Um exemplo é o guia da *International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies* (Federação Internacional das Sociedades da Cruz Vermelha e Crescente Vermelho), uma publicação para a conscientização pública e para a educação pública para a redução do risco de desastres (*Public awareness and public education for disaster risk reduction: a guide*), no qual são quatro as abordagens principais: campanhas, aprendizagem participativa, educação informal e intervenções formais na escola.

O guia considera as diversas ferramentas para a implementação dessas abordagens, incluindo publicações, currículos, módulos e apresentações, *e-learning*, a realização de artes culturais, jogos e competições, áudio e materiais de vídeo, páginas *web* e atividades, além de mídias sociais e telecomunicações.

Em seguida, explica como agir para garantir que essas ferramentas sejam de alta qualidade, com foco em imagens poderosas e mensagens bem elaboradas que sejam envolventes, comprovadas, adaptadas e localizadas. Também destaca os princípios necessários para aplicá-los de forma eficaz garantindo legitimidade e credibilidade, consistência e mensagens padrão, escalabilidade e sustentabilidade. (IFRC, 2011).

No Brasil, a TV Digital Terrestre Brasileira tem implantação prevista com prazo até 2018 para ser concretizada. No entanto, seguindo os exemplos internacionais, presume-se um atraso de 2 a 3 anos, no mínimo, a fim de que as pequenas emissoras tenham tempo para fazer os investimentos necessários, bem como os consumidores para adquirirem conversores de sinais analógicos para digitais – os chamados *set top box* – que permitem assistir à TV Digital em aparelhos de TV analógicos, ou televisores digitais com conversor incorporado, se bem que as Olimpíadas de 2016 representam um grande impulso para que o prazo seja cumprido próximo da meta.

É válido frisar que um alerta de emergência, transmitido pela TV Digital, não deixa de ser, na essência, uma forma de conteúdo televisivo interativo e dessa forma deve ser analisado

como tal em toda a sua complexidade para atingir um vasto público-alvo, com diferentes necessidades e realidades que vão desde as diferenças etárias até as necessidades especiais.

1. MONITORAMENTO

Desde a criação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, o Brasil tem desenvolvido modernas técnicas de monitoramento e previsão climática, sendo hoje uma referência na área, possuindo, inclusive satélites ambientais desenvolvidos através do único laboratório desse tipo disponível no hemisfério sul.

Nos últimos cinco anos, as ações de monitoramento de área de risco de acidentes ambientais têm crescido de maneira impressionante, ainda que esta seja um dos componentes mais onerosos de um sistema de alerta.

Tal investimento tem-se acentuado cada vez mais nos últimos três anos, com projetos como o CHUVA, desenvolvido em conjunto com a NASA e diversas outras agências, para determinar os modelos de eventos meteorológicos de cada região de nosso país. A identificação de cada modelo permite uma sensível melhoria na previsão dos fenômenos.

A LEI Nº 12.608, de 10 de abril de 2012, instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC e autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.

Estão entre os objetivos da PNPDEC:

I – reduzir os riscos de desastres;

IX – produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais;

XIV – orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção;

XV – integrar informações em sistema capaz de subsidiar os órgãos do SINPDEC na previsão e no controle dos efeitos negativos de eventos adversos sobre a população, os bens e serviços e o meio ambiente.

A verdade é que o Brasil é um país que ainda não tem cultura sobre Defesa Civil. É lamentável ter que aceitar que, na maioria dos casos, se evidencia o alto grau de despreparo, o pânico da população, a improvisação e um tremendo desgaste econômico, físico e mental. No entanto, esta é a realidade da quase totalidade dos nossos municípios. Vale a pena chamar a atenção para o fato de que o Brasil não apresenta, afortunadamente, grandes e graves desastres súbitos de evolução aguda,

como terremotos, furacões, erupções vulcânicas, tsunamis etc. Mas nosso País sofre, de Norte a Sul e de Leste a Oeste, inúmeros outros tipos de desastres súbitos como os vendavais, chuvas de granizo, enxurradas e até tornados.

Lelio Bringel Calheiros, Coordenador Geral de Cursos. (CALHEIROS, 2007)

Em 2012, realizou-se uma total reestruturação do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), em Brasília, DF.

O CENAD recebe alertas fornecidos pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), instalado em São José dos Campos, SP, com informações meteorológicas provenientes do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) e hidrológicas, da Agência Nacional de Águas.

Conforme informações no *site* oficial do CENAD, atualmente, 195 municípios dos Estados das regiões Sul e Sudeste: 56 em Minas Gerais, 38 no Espírito Santo, 14 no Rio de Janeiro, 18 em São Paulo, 13 no Paraná, 40 em Santa Catarina e 16 no Rio Grande do Sul, são monitorados classificando as cidades como prioritárias, com base na recorrência de desastres e número de óbitos.

Figura 44 – CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) – São José dos Campos, SP.



Fonte: Arquivo pessoal

Para cumprir a missão de prever e emitir comunicados antecipados de possibilidade de ocorrência de desastres naturais (apenas para autoridades), o CEMADEN conta com um quadro multidisciplinar formado por 106 profissionais que compõem equipes de especialistas das áreas de Desastres Naturais, Geologia, Geografia, Hidrologia, Meteorologia e Tecnologia da Informação. O Centro também trabalha em cooperação com instituições internacionais e nacionais das esferas federal, estadual e municipal.

O CENAD comunica as defesas civis estaduais e municipais para a adoção de medidas de proteção à população em situações de risco, de acordo com sua classificação, informada pelo CEMADEN.

Atualmente, toda a interação entre o CENAD e o CEMADEN e procedimentos de rotina seguem as diretrizes estabelecidas no Protocolo de Ações Integradas entre ambos os Centros e órgãos estaduais e municipais, publicado no DOU em 19 de outubro de 2012, como os mapeamentos de áreas de maior risco de deslizamentos e inundações.

Essas ações de mapeamento visam identificar áreas de risco, com o objetivo de antecipar medidas para a redução de danos. São realizados estudos de:

- Risco geológico para identificação das áreas suscetíveis a risco de deslizamentos e enxurradas
- Risco hidrológico que analisa os processos de subidas e descidas de rios, identificando áreas suscetíveis a inundações
- Análise de risco e plano de intervenções que identifica obras e intervenções necessárias a fim de sanar os problemas previamente mapeados
- Suscetibilidade que consiste na identificação dos riscos de deslizamentos, inundações e enxurradas em uma etapa de maior precisão.

Quanto ao Mapeamento de Risco Hidrológico, foram implantadas salas de situação pela Agência Nacional de Águas (ANA) na maioria dos estados brasileiros e Distrito Federal. Em fevereiro de 2014, foi lançado pelo CEMADEN o Mapa Interativo da Rede Observacional para Monitoramento de Risco de Desastres Naturais. Chamado de a “mais nova ferramenta de monitoramento”, apresenta os dados da rede observacional do CEMADEN, que inclui informações de pluviômetros e radares meteorológicos já instalados, podem ser visualizados em tempo real no portal da instituição no *link* ‘Mapa Interativo’.

Figura 45 – Mapa Interativo da Rede Observacional para Monitoramento de Risco de Desastres Naturais.



Fonte: CEMADEN <http://www.cemaden.gov.br/mapainterativo/>

O usuário poderá verificar as informações e realizar consultas no Banco de Dados do CEMADEN. O Portal Mapa Interativo utiliza a plataforma Google e o usuário poderá interagir com o sistema através de uma amigável interface gráfica, na qual os botões de menu mostram as funcionalidades do sistema. Este portal foi desenvolvido para atender todos os tipos de usuário, desde o mais leigo até o mais avançado, que buscam informações relevantes sobre as condições observadas pela rede observacional do CEMADEN.

Algumas iniciativas privadas também oferecem informações em tempo real sobre alagamentos como a existente no portal G1(Globo.com), que é uma plataforma colaborativa que apresenta um gráfico a partir de informações geradas pelos usuários do *site*.

Figura 46 – Plataforma colaborativa para mapeamento dos alagamentos em São Paulo, criada pelo portal G1.



Fonte: <http://g1.globo.com/sao-paulo/mapa-do-alagamento/platb/>

Essas iniciativas demonstram uma enorme capacidade de prever e alertar as autoridades locais, estaduais e federais sobre o risco eminente de riscos. Falta agora o desenvolvimento de um sistema que permita a comunicação direta com a população, que tem o direito de ser informada todas as vezes em que suas vidas e patrimônio se encontrem em risco.

2. UM SISTEMA BRASILEIRO DE ALERTAS ANTECIPADOS DE EMERGÊNCIA DIRIGIDOS À POPULAÇÃO

Um sistema de alerta dirigido às pessoas em risco deve ser composto por quantos meios estiverem disponíveis para que a mensagem chegue à população.

No Brasil, o meio de comunicação que atinge a mais de 98% dos seus habitantes é a televisão e a tecnologia digital interativa do sistema brasileiro tem possibilidades que comportam a emissão para diversos tipos de dispositivos fixos e móveis, como aparelhos de televisão e celulares com recepção de TV. Paralelo a isso outros meios podem e devem ser empregados, como emissoras de rádio, sirenes, etc.

Utilizar o sinal de uma emissora de TV Digital tem múltiplas vantagens, visto que é enviado de uma única vez para um amplo território, enquanto que um sinal de telefonia, por

exemplo, depende das estações-base de cada região. Uma estação ou mais, que estiverem na área da ocorrência, podem estar danificadas, sem energia elétrica, ou ainda, não suportar o volume de informações e ficarem congestionadas, porque vários usuários podem estar utilizando o serviço ao mesmo tempo.

Desta forma, para muitos, basear um sistema de comunicados de emergência em mensagens SMS pode parecer, em um primeiro momento, a solução mais lógica, seja pela disseminação da telefonia celular em todas as camadas da população, seja pela capilaridade das torres. Todavia, mesmo nos EUA, não existe comprovação de eficiência do uso dessa tecnologia em eventos críticos: o exemplo do ataque terrorista às Torres Gêmeas do World Trade Center Building, em 11 de setembro de 2001, comprova a ineficácia desta tecnologia. O relatório da Comissão de Investigação do Senado Norte-americano expõe que o congestionamento das comunicações causado pelo excesso de acessos trouxe consequências inesperadas, como mensagens que chegaram ao destino final horas ou mesmo dias depois, o que trouxe falsas esperanças relativas a vítimas supostamente sobreviventes ao desastre.

Mesmo que mais de uma década tenha se passado à ocorrência, a sobrecarga das torres de telefonia móvel é ainda problemática em regiões com grande aglomeração de pessoas. Um sistema desenvolvido em 1997, denominado de SMS Cell Broadcast – SMS CB permite a disseminação de mensagens sem a probabilidade de congestionamento, permitindo o envio de, até, 15 páginas diferentes com, até, 90 caracteres cada uma. Porém, ainda está sujeito à circunstância de que as torres de telefonia próximas não tenham sido afetadas pela emergência e disponham de energia elétrica.

De qualquer modo, os meios tradicionais de transmissão *broadcast*, de um para muitos, como a TV e o rádio, ainda são as formas mais confiáveis para avisar sobre situações de risco e manter a população informada de forma confiável. Ainda assim, os SMS também são utilizados como parte do sistema em muitos países, inclusive no Japão e nos Estados Unidos.

Além disso, um modelo para implantação de um sistema de alertas antecipados de emergência no Brasil deve privilegiar alguns pontos fundamentais, como:

- Acessibilidade para deficientes visuais e auditivos. Esta condição atende também ao público idoso, visto que pode sofrer desses tipos de deficiência em maior ou menor escala de acordo com a idade.
- Linguagem simples, com tratamento de jornalismo científico, adequando as informações ao público em geral.

- Interface simples e objetiva, com número limitado de informações, mas com conteúdo relevante.
- Projetos-piloto regionalizados, em reconhecidas áreas de risco, com ferramentas que permitam a medição da percepção da informação transmitida.
- Treinamento da população, com ênfase nos públicos infantil e jovem, como replicadores. Conforme recomendação da ONU, as escolas têm papel fundamental na conscientização da população, além de serem os locais de encontro regularmente escolhidos pela população.
- Desenvolvimento de ferramentas e ações concretas que permitam a regionalização dos comunicados como, por exemplo, a criação de aplicativos que possam ser instalados diretamente nos aparelhos receptores de Televisão Digital, equipados com *middleware* Ginga, nos quais os usuários registrem o Código de Endereçamento Postal da área de residência, em semelhança ao modelo utilizado no Japão.

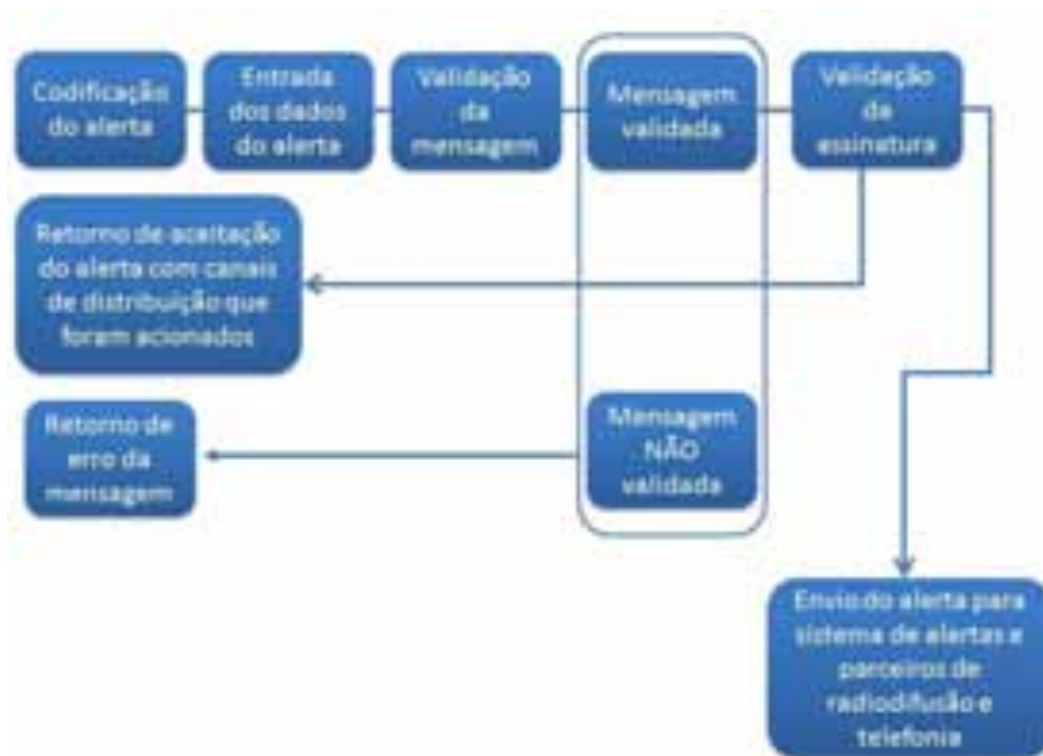
Uma ideia simples: que a população receba instruções com os procedimentos em ampla campanha utilizando os Meios de Comunicação de Massa e um guia ilustrativo, impresso nas contas das operadoras de água e energia elétrica e que os aparelhos novos de televisão já venham com o aplicativo Ginga instalado.

3. TECNOLOGIAS PARA GERAÇÃO DOS ALERTAS E AVISOS

Tanto no modelo japonês, como no norte-americano, a base do sistema de comunicados de emergência está na utilização de uma rede confiável de computação e de um *software* de emissão de alertas que permite a pessoas autorizadas a inserção de dados a partir de uma base de códigos sobre cada tipo de comunicado e a área que está sendo atingida.

O Brasil já possui certo domínio da tecnologia nessa área, com a integração criada pelo CENAD e CEMADEN porém, é necessário um sistema que possa ser operado por autoridades locais e, para isso, a sistematização específica dessa geração é necessária, como apresentado na figura abaixo, baseado no sistema do IPAWS, norte-americano.

Figura 47 – Esquema simplificado de um sistema de validação e envio de alertas.



Fonte: Criação do Autor

O Código Eletrônico de Regulação Federal dos EUA (Electronic Code of Federal Regulations e-CFR), na sessão Title 47: Telecommunications, part 10, que trata dos alertas de emergência por tecnologia sem fio (WEA - WIRELESS EMERGENCY ALERTS) determina, no parágrafo 10.420, alguns elementos da mensagem, entre eles cinco elementos mandatórios (five mandatory CAP elements): tipo de evento, área afetada, ação recomendada, expiração do alerta (com zona do tempo) e quem enviou o comunicado.

Para que um sistema funcione de forma eficiente é necessária a formação de um banco de dados com informações referentes a cada tipo de emergência e o que deve ser feito em cada caso específico antes, durante e após a situação, e fazer com que essas informações cheguem aos respectivos destinatários com presteza e de maneira clara.

Uma padronização da configuração de como as informações devem ser produzidas também é importante, pois a insuficiência, e mesmo o excesso de informações, pode gerar ações erradas e perda de tempo, bem como gerar problemas logísticos, como deficiência de transporte ou suprimentos.

A criação de um modelo de comunicação das emergências pode colaborar de forma prática na eficácia de todo o sistema, visto que a informação enviada de forma correta e padronizada pode colaborar com o maior número possível das ações necessárias para

aperfeiçoar a tomada de decisões em diversos níveis. Cabe ressaltar que a utilização de modelos internacionais, como o que está sendo criado pela ISO (International Organization for Standardization), facilitaria a compreensão para indivíduos de outras nacionalidades e o desenvolvimento de um sistema com possibilidade de uso internacional. A implantação do sistema nipo-brasileiro de TV Digital já vem ocorrendo em muitos países da América latina, o que representa mais um ponto positivo. Enquanto isso não se conclui, o estudo sobre a iconografia utilizada nas emergências apresentado anteriormente já permite a criação de um modelo brasileiro com características internacionais.

Já o sistema de gerenciamento tem nos modelos norte-americano e japonês boas referências quanto à linguagem de programação. O CAP – Common Alerting Protocol Version 1.2, OASIS Standard –, um sistema a ser estudado para implantação no Brasil, uma vez que outros países, como a Austrália, já estão utilizando o padrão em seus sistemas, o que demonstra uma boa capacidade de internacionalização e sua implementação poderia ser realizada não apenas para o Brasil, mas para uso em todos os países que utilizam o ISDB. Outra informação é que a WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION realizou em abril de 2013, na cidade de Genebra, Suíça, uma reunião específica para a implantação do CAP, o que demonstra a importância da utilização e internacionalização do sistema.

Aqui, cabe recordar algumas características observadas nesse protocolo, tais como:

- Arquivos de áudio: IPAWS e CAP podem acomodar arquivos de áudio pré-gravados que possam ajudar pessoas cegas ou com visão limitada. O áudio deve ser o mais consistente possível com o texto e deve garantir que todas as abreviaturas sejam explicadas,
- Arquivos de imagens,
- Arquivos de mensagens padrão,
- Setorização dos alertas,
- Codificação dos tipos de emergência.

A codificação para emergências da Defesa Civil Brasileira pode ser a base para a organização de um banco de dados automatizado, inicialmente chamada de Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos – CODAR, atualmente denominado de CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES (COBRADE).

Figura 48 – Classificação e Codificação Brasileira de Desastres

CATEGORIA	TIPO	ESPECIFIC	TIPO	DETALHO	CODIGO	
I. NATURAL	1. SISMICAS	1.1. Terremotos	1.1.1. Terremotos	1.1.1.1. Terremotos	111111	
		1.2. Tsunamis	1.2.1. Tsunamis	1.2.1.1. Tsunamis	111112	
		2. Fenômenos meteorológicos	2.1. Furacões, Tufões e ciclones	2.1.1. Furacões, Tufões e ciclones	2.1.1.1. Furacões, Tufões e ciclones	111113
			2.2. Tempestades	2.2.1. Tempestades	2.2.1.1. Tempestades	111114
		3. Alagamentos de áreas	3.1. Alagamentos	3.1.1. Alagamentos	3.1.1.1. Alagamentos	111115
			3.2. Inundações de rios	3.2.1. Inundações de rios	3.2.1.1. Inundações de rios	111116
		4. Incêndios	4.1. Incêndios florestais	4.1.1. Incêndios florestais	4.1.1.1. Incêndios florestais	111117
			4.2. Incêndios urbanos	4.2.1. Incêndios urbanos	4.2.1.1. Incêndios urbanos	111118
	2. INTERMEDIARIAS	1. Incêndios	1.1. Incêndios	1.1.1. Incêndios	1.1.1.1. Incêndios	111119
			1.2. Incêndios	1.2.1. Incêndios	1.2.1.1. Incêndios	111120
		2. Alagamentos	2.1. Alagamentos	2.1.1. Alagamentos	2.1.1.1. Alagamentos	111121
			2.2. Inundações de rios	2.2.1. Inundações de rios	2.2.1.1. Inundações de rios	111122
		3. Fenômenos meteorológicos	3.1. Furacões, Tufões e ciclones	3.1.1. Furacões, Tufões e ciclones	3.1.1.1. Furacões, Tufões e ciclones	111123
			3.2. Tempestades	3.2.1. Tempestades	3.2.1.1. Tempestades	111124
		4. Incêndios	4.1. Incêndios florestais	4.1.1. Incêndios florestais	4.1.1.1. Incêndios florestais	111125
			4.2. Incêndios urbanos	4.2.1. Incêndios urbanos	4.2.1.1. Incêndios urbanos	111126
	3. INTERMEDIARIAS	1. Fenômenos meteorológicos	1.1. Furacões, Tufões e ciclones	1.1.1. Furacões, Tufões e ciclones	1.1.1.1. Furacões, Tufões e ciclones	111127
			1.2. Tempestades	1.2.1. Tempestades	1.2.1.1. Tempestades	111128
		2. Incêndios	2.1. Incêndios florestais	2.1.1. Incêndios florestais	2.1.1.1. Incêndios florestais	111129
			2.2. Incêndios urbanos	2.2.1. Incêndios urbanos	2.2.1.1. Incêndios urbanos	111130
4. CLIMATOLÓGICAS	1. Secas	1.1. Secas	1.1.1. Secas	1.1.1.1. Secas	141131	
		1.2. Secas	1.2.1. Secas	1.2.1.1. Secas	141132	
	2. Inundações	2.1. Inundações	2.1.1. Inundações	2.1.1.1. Inundações	141133	
		2.2. Inundações	2.2.1. Inundações	2.2.1.1. Inundações	141134	
5. ANTRÓPICAS	1. Explosões	1.1. Explosões	1.1.1. Explosões	1.1.1.1. Explosões	111135	
		1.2. Explosões	1.2.1. Explosões	1.2.1.1. Explosões	111136	
	2. Incêndios	2.1. Incêndios	2.1.1. Incêndios	2.1.1.1. Incêndios	111137	
		2.2. Incêndios	2.2.1. Incêndios	2.2.1.1. Incêndios	111138	

Fonte: http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=2a09db34-e59a-4138-b568-e1f00df81ead&groupId=185960

4. POSSIBILIDADES TÉCNICAS DE GERAÇÃO DE ALERTAS PELO SISTEMA BRASILEIRO DE TV DIGITAL

Em um contexto mais tecnológico, Becker e Montez (2004), afirmam que um sistema de TV Digital Interativa pode ser decomposto em três partes principais: um difusor –

responsável por prover o conteúdo a ser transmitido e dar suporte às interações dos telespectadores; um receptor – que recebe o conteúdo e oferece a possibilidade de o telespectador reagir ou interagir com o difusor; e um meio de difusão – que habilita a comunicação entre o difusor e o receptor.

Quanto ao *layout* das aplicações, este pode variar desde o redimensionamento da imagem do canal. O conteúdo televisivo é reduzido a uma parte da tela, deixando a outra área para a aplicação, passando pela ocultação parcial – tarja, sobreposição transparente ou mesmo uma troca total de tela do conteúdo televisivo pela aplicação. Alguns exemplos dessas formas de apresentação são expostos a seguir, quando da explanação sobre os tipos de interatividade.

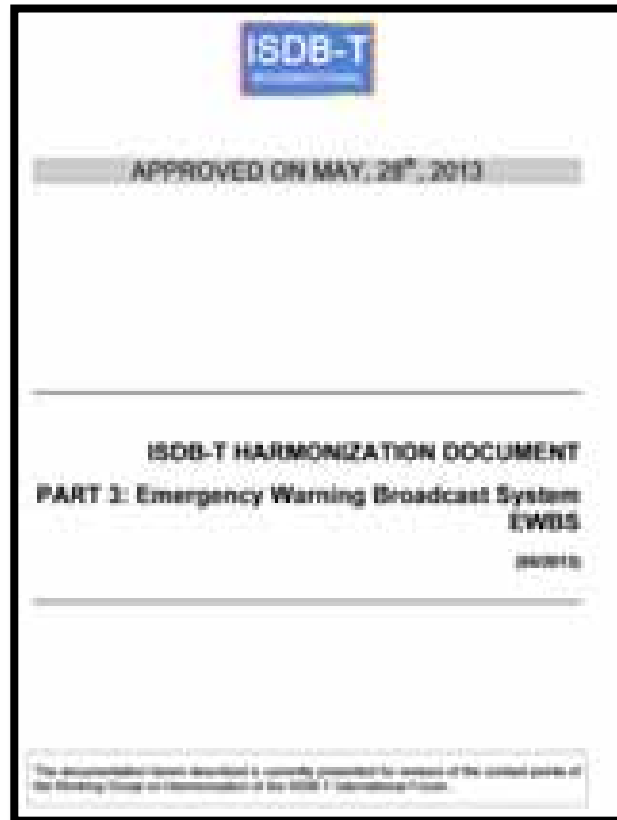
Os conteúdos interativos podem ser tanto incluídos no fluxo normal da transmissão de uma programação como de forma paralela. Se, por um lado, o ambiente interativo pode ser excludente, praticamente obrigando o telespectador a interromper a assistência da programação de TV para ter acesso ao conteúdo interativo, por outro lado, ele pode assumir uma parte da tela enquanto a programação se mantém contínua em outra parte da tela ou em uma “janela”.

Esse modelo está disponível em vários exemplos de televisão digital interativa disponíveis no Brasil, sendo a maioria deles na forma de ‘stickers’, ou adesivos apresentados ao lado da imagem principal na parte inferior da tela. Trata-se de um novo recurso que utiliza o *middleware* Ginga para oferecer qualquer tipo de serviço, que pode ir desde consultas à previsão do tempo, até sistemas de compra *online*. É um recurso semelhante aos *widgets* da Internet, porém acessível pelo controle remoto da TV. (HENKE, 2011)

Essa configuração como as informações devem ser apresentadas na tela do televisor, diferentemente das que são enviadas para os dispositivos móveis (celulares, *tablets*, etc.) é uma das questões que merecem um estudo aprofundado. Em maio de 2013, foi publicada a primeira normatização do EWBS para a América Latina, como parte da harmonização entre o sistema japonês e o ISDB-T Internacional, desenvolvido em parceria com o Brasil, o documento foi denominado como ISDB-T Harmonization Document – Part 3 –Emergency Warning Broadcast System EWBS.

Essa normatização está muito á quem das possibilidades do sistema permitindo o uso em apenas uma língua e pouco espaço para conteúdo de interatividade. Até janeiro de 2015 essa norma ainda não estava em uso.

Figura 49 – Norma EWBS ISDB-T



Fonte: ARIB (Japão)

5. O FOCO DA COMUNICAÇÃO NA ESTRUTURA DE UM ALERTA OU AVISO DE EMERGENCIA

Algumas considerações teóricas sobre o processo comunicacional envolvido nos levam, primeiramente, a definir qual o planejamento mais adequado ao processo envolvido.

De acordo com Ismar de Oliveira (*in* Baccega, 2002), existem dois modelos básicos de planejamento para os processos comunicacionais: os descendentes e os ascendentes. O modelo descendente é o mais comum e atende às necessidades dos promotores da ação, no caso, as autoridades públicas responsáveis. Já os modelos ascendentes ou participativos estão sendo cada vez mais utilizados e são desenhados de forma que facultam a intervenção dos próprios usuários ou beneficiários do produto final.

A partir dessa breve descrição dos modelos existentes, posicionamos o planejamento do processo com base no modelo descendente e a definição da informação, sua forma, modelo de comunicação e tecnologia mantendo-se restritos ao poder público.

Em verdade, essa disposição contrapõe ao que pesquisadores como Cosette Castro defendem como ser o ideal para os conteúdos da TV Digital interativa (*in* Barbosa Filho, 2005, p.295):

A partir de premissas teóricas e éticas, o desenvolvimento de interfaces deverá ser elaborado a partir de um olhar transdisciplinar, envolvendo a comunicação, a computação, a engenharia e áreas afins para conjugar usos eficientes e conteúdos interessantes para as diferentes audiências que, de acordo com essa perspectiva, não serão tratadas como objeto, mas como sujeitos-audiências.

Quanto ao tipo de comunicação utilizado, por se tratar de um ambiente de interatividade, é o da comunicação bilateral que, segundo Vanoye é estabelecida a partir de um emissor e um receptor que alternam seus papéis. (VANOYE, 1996)

Há um grupo de trabalho do Fórum Brasileiro de TV Digital, estudando as características do Sistema EWBS, relacionado ao Sistema Japonês de Televisão Digital. No entanto, o foco desse grupo é essencialmente técnico, não voltado para as implicações no âmbito da Comunicação Social, ou seja, de como a detecção de uma emergência se transforma em uma informação e comunicação e a gestão do processo comunicacional envolvido.

Isto é trabalho para uma equipe de comunicação multidisciplinar envolvendo profissionais das áreas de Jornalismo, Publicidade e Rádio e TV, visto que uma das grandes discussões se concentra em como e quais informações deverão ser emitidas para a população.

Cabe aos profissionais de Comunicação o trabalho de assessorar o Poder Público, exatamente, na forma de gestão desse processo comunicacional, colaborando nos estudos práticos advindos de uma consistente análise teórica e comparativa dos melhores modelos existentes, em estreita colaboração com os profissionais envolvidos nos assuntos da Meteorologia e Tecnologia da Informação e Comunicação.

Existe, de fato, espaço para um novo profissional de comunicação, como diz Cosette Castro sobre a produção para TV digital interativa: “Ela abre espaço para o profissional multimídia e para os especialistas em computação, que também serão responsáveis pelas novas produções e deverão prever a elaboração de roteiros específicos voltados às produções multimídia”. (*in* Barbosa Filho, 2005)

No momento, há poucas iniciativas dentro das Universidades no campo específico da Comunicação, no que se refere ao uso de ferramentas e aplicativos relativos à TV Digital Brasileira, na forma de *softwares* para criação de conteúdo.

Uma das iniciativas bem sucedidas é o *software* T-Autor desenvolvido pelo Labcom da Universidade Federal do Maranhão e pelo INCod (Instituto de Convergência Digital) da Universidade Federal de Santa Catarina.

O *software* T-Autor, é o primeiro a utilizar uma interface mais amigável ao profissional de Comunicação, não exigindo conhecimentos de programação para sua utilização, o que é de suma importância pois, apesar de já existir uma ferramenta desenvolvida pela Universidade Federal do Rio de Janeiro há alguns anos, ela é de utilização muito difícil para aqueles que não possuem conhecimento de programação.

A rigor, a interação com os profissionais de tecnologia da informação é essencial no desenvolvimento de ferramentas que tenham uma usabilidade mais adequada para aqueles que não são da área de tecnologia, mas o usuário comum. Assim, qualquer que seja a aplicação escolhida, esta deve ser de fácil utilização para qualquer pessoa que tenha conhecimentos básicos de uso do meio, com uma interface simples. Nesse caso, a interface básica é o controle remoto do aparelho de TV.

De acordo com o jornalista Jeff Baumgartne, (BAUMGARTNE, 2013), quando comenta, ao analisar as apresentações realizadas em um evento sobre *TV Anywhere*, em Nova York, os operadores e programadores de TV devem seguir o princípio *Keep it Simple Stupid* (K.I.S.S.), a fim de atingir os consumidores de serviços no contexto do uso de televisão em vários dispositivos. Esta afirmação é válida para qualquer tipo de serviço, inclusive os alertas antecipados. Vejamos, ainda, o que segundo Harel, (HAREL, 2013) devemos considerar quanto aos alarmes em uso em Israel, os quais podemos avaliar como formas de alerta antecipado:

Figura 50 – Alarmes de Avisos de Emergência de Israel

PRONTIDÃO	- A probabilidade de um alarme de atrair a atenção das pessoas para os riscos.
ATRATIVO	- Meio visual e / ou sonoro para alertar, ou seja, para atrair as pessoas sobre atenção para os riscos.
MENSAGEM DE ALARME	- Informação sobre o risco de perigo, a emergência, e medidas de segurança disponíveis.
AVISO ANTECIPADO	- Uma mensagem para o público na região de abrangência, notificando-o sobre o perigo próximo.
CANAIS DE COMUNICAÇÃO	- TV, Rádio, Jornal, sistemas de anúncio ao público utilizados para divulgar a mensagem de alarme.
ÍCONE SONORO	- Um símbolo de áudio usado para representar a informação de risco em sistema de anúncio por mídia sonora, utilizado para divulgar a mensagem de alarme.
ÍCONE VISUAL	- Um símbolo visual usado para representar a informação de risco em mídia visual.

Fonte: (Harel, 2013)

A Comissão Federal de Comunicação dos EUA (Federal Communications Commission – FCC) através do Ato de Telecomunicações, Seção 713, artigo 47, parágrafo 79.2, definiu regras para os radiodifusores e operadores de cabo para tornar as informações de emergência local acessíveis para pessoas surdas ou com deficiência auditiva, e às que são cegas ou deficientes visuais. Estas normas obrigam que as informações de emergência sejam fornecidas tanto de forma sonora como visual.

No caso das pessoas surdas ou com dificuldades auditivas, as informações de emergência devem ter seu conteúdo de áudio ‘traduzido’ através do sistema *closed caption* (telas de texto que são transmitidas “embutidas” no sinal de vídeo e acionadas mediante o controle remoto) ou outros métodos de apresentação visual, tais como gerador de caracteres (ou legendagem) em tela cheia, na base da imagem (parte inferior) ou na forma de cartões que aparecem na tela. As informações fornecidas por outros meios, não devem bloquear qualquer informação em *closed caption*. No caso de pessoas deficientes visuais, a informação de emergência que é fornecida, na parte de vídeo de um noticiário regular ou um noticiário extraordinário que interrompa a programação normal, deve ser objeto de áudio-descrição das informações de emergência, diretamente no áudio principal.

Se a informação de emergência é fornecida no componente de vídeo de programação, que não seja um telejornal regular ou um noticiário extraordinário, de uma emissora associada a uma rede que não permite o envio da áudio-descrição, esta informação deve ser acompanhada de um sinal sonoro. Este som serve para alertar as pessoas com deficiência de visão, que a emissora está fornecendo informações de emergência e de alerta para que procurem sintonizar outra fonte, como um rádio, para mais informações.

A informação fornecida no formato visual e auditivo deve incluir detalhes importantes sobre a situação de emergência e instruções de como responder a ela. Detalhes importantes podem incluir, entre outros: detalhes específicos sobre as áreas que serão atingidas pela emergência; ordens de evacuação, descrições detalhadas de áreas a serem evacuadas e as rotas de evacuação específicas; abrigos aprovados ou a maneira de se abrigar em habitação familiar; instruções sobre proteção da propriedade pessoal; encerramento e interdição de estradas e obtenção de ajuda de emergência.

Para determinar se os detalhes particulares devem ser apresentados auditiva e visualmente, os programadores podem confiar em seu próprio julgamento ao fornecer tais informações.

A título de exemplo, no Japão, existem informes de localidades, em matérias jornalísticas, nos quais os deficientes auditivos e visuais não tiveram acesso aos comunicados de emergência e ficaram à mercê da ajuda de outras pessoas.

Para a criação de um modelo brasileiro de um alerta ou aviso para o meio TV Digital, podemos definir os seguintes elementos, necessários para compor uma informação completa:

- Criação do texto da mensagem
- Informação sonora: sinalização e texto falado
- Informação visual: textual, icônica e gráfica
- Formas de interatividade
- *Layout* de apresentação
- Preocupação com a acessibilidade

5.1 CRIAÇÃO DO TEXTO DA MENSAGEM

O aspecto linguístico do texto da mensagem se adequa a dois tipos de função da linguagem: a função referencial ou denotativa e a função conativa, apelativa ou imperativa, cujas definições podem ser encontradas em qualquer obra de Gramática da Língua Portuguesa de boa qualidade, o que simplifica sobremaneira sua elaboração.

A função referencial ou denotativa é a mais comum das funções da linguagem. Voltada para a informação, para o próprio contexto, a intenção é transmitir ao receptor dados da realidade de uma forma direta e objetiva, com palavras empregadas em seu sentido denotativo. A mensagem denota (expressa) coisas reais, foca o objeto deixando de lado o emissor e o receptor. Recebe essa denominação quando se centraliza predominantemente no referente, quando o emissor procura oferecer informações sobre o ambiente. (PASCHOALIN e SPADOTO, 1996, p.372).

Quando, no texto, expõe-se uma informação de modo objetivo: o emissor não faz comentários ou expressa julgamentos, isto é, não avalia se o fato é bom ou ruim, certo ou errado, útil ou inútil. Simplesmente traduz em palavras, de forma objetiva e direta, um fato;

- Não há palavras empregadas em sentido figurado;
- Não permite mais de uma interpretação: todos os leitores que tenham o mesmo nível de conhecimento da Língua entenderão o texto basicamente da mesma maneira. Essa

compreensão não depende de sentimentos, de juízos críticos, de emoções, pois as palavras foram organizadas de modo a informar “objetivamente” um fato.

Em jornais, revistas e publicações similares é frequente a combinação de linguagem verbal e não-verbal, para criar mensagens em que predomina a função denotativa ou referencial. (FARACO & MOURA, 1995, p.36)

Já a função “conativa”, “apelativa” ou “imperativa” impõe, como o próprio nome sugere, forte apelo ao consumidor, representa uma *ordem*, dá vida e personalidade ao objeto anunciado. A função conativa da linguagem é usada na publicidade e sinais de trânsito, por exemplo. (FARACO & MOURA, 1995, p.41)

Tem esse nome quando se centraliza predominantemente no receptor. O emissor procura influenciar o comportamento do receptor. É a linguagem dos discursos, dos sermões, da propaganda que se dirige ao consumidor. Em uma mensagem ou texto, o objetivo do emissor é influenciar o comportamento do receptor, levando-o a adquirir o produto – no caso dos comunicados de emergência, a tomar uma atitude –; o texto estrutura-se em torno de verbos no modo Imperativo (modo verbal que se emprega para expressar ordem, apelo, etc.).

É a mensagem centrada no destinatário. Ocorre quando a intenção do emissor é influenciar o destinatário, quando a mensagem está centrada no destinatário em forma de ordem, apelo ou súplica, usamos a função apelativa ou conativa da linguagem. Os verbos no imperativo, o uso de vocativos e a segunda pessoa (tu/vós, você/vocês) são marcas gramaticais da função conativa. Os anúncios publicitários e os comícios políticos, às vésperas de eleições, empregam uma linguagem em que predomina a função apelativa ou conativa (conativo significa "relativo ao processo da ação intencional sobre outra pessoa"). (NICOLA & INFANTE, 1990, p.67)

Outra referência, quanto ao conteúdo específico da informação escrita e falada, foi encontrada em um livreto editado pelo governo da Austrália e empresas de comunicação daquele país, intitulado *Emergency warnings, choosing your words* (Alertas de emergência, escolha suas palavras), que oferece diversos indicadores para a elaboração de mensagens de emergência. (Commonwealth of Australia, 2008). O conteúdo do livreto, disponível na íntegra entre os anexos desta tese, abrange os seguintes conceitos:

Princípios orientadores para escrever mensagens de alerta eficazes

Nomes títulos de avisos

Quem emite o aviso

Descrevendo a ameaça para promover uma resposta

Como é provável que aconteça

Quão ruim é esperado ser

Quando a ameaça se aplica a quem é afetado

Quando se espera que aconteça

O que fazer para se preparar para responder

Ponto de contato para mais informações ou para relatar eventos

Escrevendo para um público que não fala Inglês

Podemos citar algumas recomendações descritas nesse livreto, dentre elas:

- Não faça suposições, pois haverá uma grande variedade de públicos que:
- Têm diferentes conhecimentos da área local
- Têm uma experiência anterior diferente com o tipo de ameaça
- Têm diferente compreensão do significado de uma técnica específica ou dos termos locais
- Pode estar em diferentes situações (em casa, no trabalho, no carro, visitando a região)

Outra recomendação adverte que a mensagem deve ser um diálogo com a comunidade, e não uma situação de comando, visto que na maioria dos casos, o que se busca é a cooperação com uma ação sugerida, não o cumprimento de uma “ordem”. Esta cooperação pode ser mais bem alcançada através de receptores convencidos pela informação que recebem, de que um curso de ação é o melhor para tomarem. O papel do emissor é mais como um comerciante que está vendendo o produto “medidas adequadas” e que precisa convencer o público a aceitar o conselho.

Aqui, introduz-se um tema que pode ser uma das possíveis falhas na comunicação de uma informação de emergência, exatamente, a falta de “energia” ou “força” de um comunicado. De fato, este deve ser adequado à sua audiência, mas devidamente realista em termos de gerar as respostas esperadas do público, qual sejam, aguardar em segurança em suas casas até o extremo de abandonar imediatamente a área de risco.

É fundamental entender que a resposta a um comunicado é um processo, não um único passo do tipo “estímulo-resposta” e, os destinatários geralmente passam por uma série de etapas antes de decidir agir, como as seguintes:

- 1) Recebe a mensagem
- 2) Compreende a mensagem
- 3) Acredita na mensagem, se é crível

- 4) Confirma a informação
- 5) Reconhece a mensagem como dirigida a ele e suas circunstâncias
- 6) Determina se é necessária uma ação
- 7) Determina se a ação é viável.

Dessa forma não podemos esperar que os destinatários do alerta de emergência tomem uma ação recomendada imediatamente, sem passar por esse tipo de processo.

Tal procedimento é descrito em um dos modelos propostos por Sellnow e Seeger (2013, p.57) denominado *Hear-confirm-understand-decide-Respond Model*, ou Modelo Ouvir-confirmar-entender-decidir-Responder, já mencionado, no qual o destinatário procura entender o alerta mais do que simplesmente reagir instintivamente. Segundo Seeger, esse processo foi inicialmente descrito em situações de terremotos, enchentes e riscos tecnológicos, como um acidente nuclear por vários especialistas (Mileti e Fitzpatrick, 1992, Mileti e Peek 2000 e Sorensen, 2000, *in* Sellnow e Seeger, 2013).

A grande questão é que enquanto o medo é emotivo, a ameaça é uma resposta cognitiva. Algumas conclusões de Mileti (1992) após vários estudos baseados em desastres naturais apontam que o público responde melhor a alertas que sejam enviados por múltiplos canais, pois ajudam a confirmar a informação. Também foi identificado que a mensagem é mais crível se for emitida por uma fonte oficial e com informações confiáveis, outro indicador é ser enviada na língua nativa.

Algumas abordagens funcionais para a comunicação e avisos de emergência, também encontrados na obra, distinguem avisos de alertas. Um alerta, de modo geral, é enviado quando algum episódio, que pode ser prejudicial à segurança, à saúde pública ou o bem estar da população, aconteceu ou pode acontecer. Já o aviso, usualmente, é enviado depois do alerta, quando a situação foi confirmada e inclui mais informações sobre a natureza do ocorrido, além de incluir recomendações de como responder à situação de crise, constatado pela análise realizada sobre o sistema japonês, cujo *modus operandi* é o mesmo.

O Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED /UFSC) editou um manual sobre a *Comunicação de Riscos e Desastres*, (LOPES *et al*, 2010), no qual é feita uma referência aos passos necessários para a elaboração de mensagens de emergência, sugeridos pela Organização Pan-Americana de Saúde. São eles:

1. Identificar e explicitar claramente os públicos (interessados, atingidos, etc.) com respeito a um tema ou fato. Eles podem ser agrupados posteriormente segundo outras circunstâncias ou categorias (vítimas, suas famílias, representantes da saúde pública, especialistas no assunto, jornalistas e meios de comunicação, etc.).
2. Elaborar uma lista de preocupações específicas para cada um destes públicos. Para tanto, podemos efetuar a análise de conteúdo dos Meios de Comunicação, entrevistas com especialistas ou mesmo sondagens ou grupos focais com representantes dos diversos públicos.
3. Analisar a lista de preocupações específicas para identificar grupos de preocupações comuns e que poderão figurar no foco das ações a serem implementadas. Recomenda-se a criação de uma tabela ou matriz que relacione os diferentes públicos com suas preocupações.
4. Elaborar mensagens que priorizem essas preocupações e que serão encaminhadas aos públicos que as explicitaram.
5. Definir formas ou instrumentos (provas) para avaliar a eficácia dessas mensagens junto aos públicos previamente identificados.
6. Aplicar essas provas de modo a ter certeza de que as mensagens atendem aos objetivos principais em termos de esclarecimento e mobilização, inclusive com a validação da precisão da informação técnica nelas contida.
7. Utilizar amplamente as mensagens ou informações consideradas eficazes em material para a imprensa, palestras, reuniões públicas, espaços que podem ser construídos especificamente na *Web* (*sites* ou portais), respostas gravadas em linhas telefônicas de emergência, cartilhas, murais, cartazes ou folhetos de esclarecimento.

Algumas indicações também podem ser obtidas no material publicado por Avi Harel, pesquisador israelense, *Standard proposal – Assuring safe people reaction to public alarms* (Proposta Padrão – Garantindo reação segura às pessoas em alarmes públicos), que tem como base as declarações gerais da norma ISO/DIS 22322, “Segurança Societal – Gerenciamento de Emergência – advertência pública”, que aborda a necessidade de considerar fatores humanos no projeto e na operação da função de disseminação de mensagens de alerta (HAREL,2013). Segundo ele as informações de segurança devem considerar:

Figura 51 – Conteúdo Informações de Segurança

ALCANCE	- Um perigo pode se estender a várias áreas, cada uma com a sua informação de segurança. Por exemplo, um furacão pode chegar a partir do sul, ameaçando áreas do sul pela primeira vez. É importante determinar qual informação se destina a cada região de abrangência.
PESSOAS EM RISCO	- Pessoas que se localizam na área de risco.
VIZINHOS EM RISCO	- Pessoas que ficam em áreas de alto risco na região de abrangência.
PERDA ESPERADA	- Previsão sobre os custos de vítimas, feridos e propriedades de pessoas em risco, devido a situação de perigo.
QUADRO DE TEMPO DE REAÇÃO	- Uma estimativa do tempo que resta até que a situação aconteça.
INFORMAÇÃO DO RISCO	- A combinação da perda esperada, o quadro de tempo de reação e riscos específicos adicionais.
IMPACTO	- Horário verdadeiro do perigo.
EMERGENCIA	- Uma situação em que a perda esperada é elevada e o tempo do quadro de reação é curto. O conjunto real da situação de perigo.

Fonte: Harel, 2013

O texto deve responder às oito interrogações gerais que o indivíduo se faz quando processa os alertas face aos riscos, como apresentado no capítulo 2 desta tese, (LINDELL E PERRY, 2004 in SELLNOW E SEEGER, 2013):

- Existe uma ameaça real a qual eu tenho que dar atenção?
- Eu tenho que tomar uma medida preventiva?
- O que pode ser feito para conseguir proteção?
- Qual o melhor método de proteção?
- A ação protetora deve ser tomada agora?
- Qual informação adicional eu necessito para responder a minha dúvida?
- Onde e como eu posso obter essa informação?
- Eu preciso dessa informação agora?

5.2 INFORMAÇÃO SONORA: SINALIZAÇÃO E TEXTO FALADO

Todo comunicado deve ser antecedido de um sinal sonoro, de forma a chamar a atenção para as informações que serão transmitidas. As referências estudadas demonstram que é importante a criação de som específico e característico.

No modelo japonês é emitido um sinal sonoro de dois tons para indicar o início de uma transmissão de alerta. No modelo norte-americano, inicialmente, são emitidos três sinais sonoros distintos que contém informações digitais referentes à autoridade emissora, como o

tipo de emergência, a data e horário e quando a mensagem deve terminar. Logo após, é emitido o sinal de atenção em dois tons, um sobreposto ao outro, nas frequências 853Hz e 960Hz. Essa técnica foi criada na década de 1970, com o objetivo secundário de ser tão sobrenatural e metálico que o ouvinte pare imediatamente o que está fazendo e preste atenção ao rádio e que ainda é utilizada por ser reconhecida pelo público. Na Austrália, também é utilizado um sinal de atenção de dois tons. Em todos os casos os sinais têm a duração de dois minutos.

Toda a informação visual tem que ser acompanhada de locução e de descrição. A reprodução falada do texto produzido deve ser testada para que seja corretamente convertida em áudio para equipamentos que convertem texto em áudio (equipamento *text-to-speech* e de leitura de tela), de maneira que, quando emitida por dispositivos móveis que usem essa tecnologia, sejam corretamente compreendidas. Além disso, deve-se prever a criação de texto e áudio para explicar imagens ou mapas, a fim de que os destinatários da mensagem possam entender o significado do que está sendo veiculado na forma gráfica. Em regiões fronteiriças ou turísticas pode-se considerar a emissão de avisos em múltiplos idiomas.

5.3 INFORMAÇÃO VISUAL: TEXTUAL, ICÔNICA E GRÁFICA

Como se dá a criação da informação que será apresentada ao público? A comunicação se dá de várias formas: texto, ícones e gráficos, se possível ainda na forma de áudio. As descrições a seguir tratam inclusive da forma que deve ser apresentada a interface visual da aplicação interativa de TV Digital que deve ser criada.

5.3.1 A Interface Visual

A interface visual é a forma em que um aplicativo de interatividade é apresentado na tela de TV para visualização pelos telespectadores, como o primeiro referente do Canal de comunicação que é uma mensagem de alerta. O canal de comunicação é a via de circulação das mensagens e pode ser definido, de forma geral, como o conjunto dos meios técnicos aos quais o destinatário tem acesso a fim de assegurar o encaminhamento de sua mensagem para o destinatário. Nesse caso, os canais utilizados são os meios sonoros e visuais que podem

classificar as mensagens dos alertas em mensagens visuais (icônicas e escrita ortográfica) e sonoras, tendo ainda como referente o textual, de acordo com a classificação das mensagens escritas segundo o estudo das funções **interativas definido** por Vanoye. (VANOYE, 1996)

Partindo do pressuposto que a TV Digital interativa ao assimilar recursos antes exclusivos de um computador, torna-se um instrumento híbrido, orbitando entre a televisão convencional, receptora passiva e o computador pessoal, interativo, que permite receber e enviar informações via protocolo de Internet (Internet Protocol), estudos focados na *Interactive Television Design*, bem como do uso de computadores, podem determinar modelos e indicadores para o desenho de uma interface adequada para que o usuário tenha acesso a serviços de informação de emergência através da TV Digital Interativa.

Esse trabalho de *design* de interface normalmente é confundido com o tema único do desenho industrial. Muito mais que isso, envolve a relação entre os objetos e os seres humanos, com forte interação com outras áreas do conhecimento além das Ciências Exatas, tais como a Psicologia, a Arte, a Comunicação e a Cognição.

Um dos melhores exemplos disso pode ser encontrado nos equipamentos desenvolvidos pela empresa Apple[®], quando comandada pelo falecido Steve Jobs.

Tomemos como exemplo um trecho da biografia de Steve Jobs, escrita por Walter Issacson (ISSACSON, 2011, p.155) na qual Michel Noer, do *site* corporativo Forbes.com descreve uma situação:

Noer estava lendo um romance de ficção científica em seu I-pad, numa fazenda leiteira que ficava na zona rural ao norte de Bogotá, na Colômbia, quando um garotinho pobre de seis anos de idade, que limpava os currais, foi até ele. Curioso, Noer lhe estendeu o aparelho. Sem nenhuma instrução e nunca tendo visto um computador na vida, o menino começou a usar o Ipad de forma intuitiva. Começou deslizando o dedo na tela, abrindo aplicativos, jogando uma partida de pinball. “Steve Jobs projetou um computador potente que um garoto analfabeto de seis anos pode usar sem receber nenhuma instrução” escreveu Noer. “Se isso não é mágico, então não sei o que é”.

Uma criança tem uma relação totalmente intuitiva com equipamentos computacionais não ser exatamente uma novidade – como já descrito pelo cientista indiano Prof. Dr. Sugata Mitra, chefe da NIIT, criador do projeto “Buraco na parede” que, desde 1999 defende a tese:

A aquisição de competências básicas de computação por qualquer conjunto de crianças pode ser alcançada através da aprendizagem incidental, desde que os alunos tenham acesso a uma instalação de computação adequada, com conteúdo divertido e motivador e alguma orientação (humana) mínima. (NIIT – instituição sem fins lucrativos criada na Índia com o objetivo de pesquisar soluções para o

aprendizado em diversas áreas <http://www.niit.com> e <http://www.hole-in-the-wall.com/>)

É assim que uma interface visual deve ser pensada e analisada, de modo que mesmo uma criança a entenda e saiba utilizá-la.

Em um país com tanta diversidade como o Brasil, não podemos nos dar ao luxo de apresentar um sistema que não seja interpretado de maneira simples e lógica por todo tipo de usuário e, o pior, que cause algum tipo de dúvida sobre como acessar uma informação que pode salvar a sua vida.

A interface eficaz deverá permitir uma interação fácil entre o telespectador e o conteúdo. Mas esta interação não significa melhor interatividade. Um mau design da interface obriga o telespectador a clicar mais, quer dizer, a tomar mais decisões, e com isso perde-se tempo e eficácia. (PATO, 2005)

A interface é a forma como o usuário se comunica com o sistema para realizar as tarefas e, no caso de um alerta ou aviso de emergência utilizando a TV Digital, os referenciais estudados, mostram três formas de interface de alertas:

1. Utilizando uma caixa de alerta – termo utilizado para desenvolvimento de interfaces na área de Informática – que se aplica à Televisão Digital, na forma de uma caixa (gráfico geométrico) sobreposta à informação ao sinal de televisão durante a transmissão.

Figura 52 – Caixas de alertas



Fonte: NHK

2. Utilizando apenas texto sobreposto à imagem:

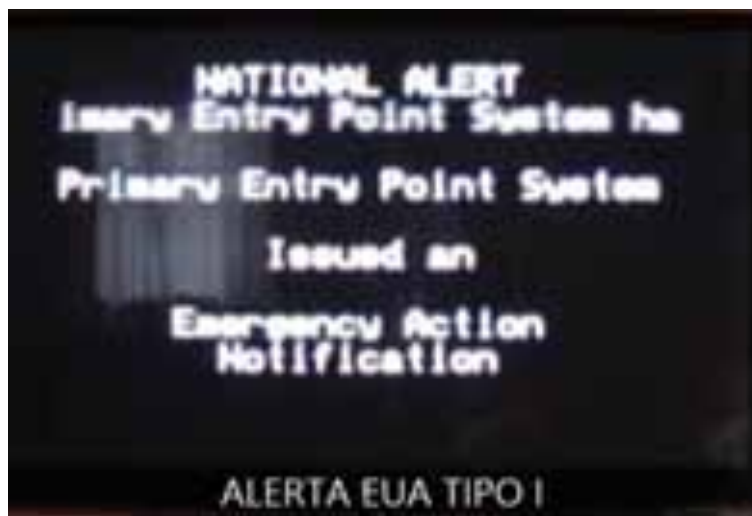
Figura 53 – Texto sobreposto à imagem



Fonte: IPAWS – EUA

3. Utilizando apenas texto cobrindo toda a imagem

Figura 54 – Texto cobrindo toda a imagem



Fonte: IPAWS – EUA

A interface de avisos pós-alertas, só existe no modelo japonês, que utiliza interatividade, e se dá na forma de gráfico, com os botões de interatividade indicados com as cores correspondentes aos botões de acionamento escritas dentro das caixas, ou abas na base da tela.

Figura 55 – Interface de avisos na forma gráfica com 4 opções de interatividade pelos botões coloridos.



Fonte: NHK

5.3.2 Cores

Com relação às cores utilizadas, deve-se lembrar que a interatividade na TV Digital é sempre acionada por um conjunto de botões nas cores vermelho, verde, amarelo e azul, localizados nos aparelhos de controle remoto. O uso dessas cores induzirá, de alguma forma, que o usuário acione um botão relativo a elas esperando uma reação, em um contexto de associação simbólica. Assim, as informações que não estão relacionadas a uma ação de interatividade devem ser apresentadas em formas assinaladas por essas cores.

A informação cromática, definida mundialmente como padrão básico da interatividade na Televisão, é especialmente crítica para portadores de daltonismo, pois os botões envolvem cores que podem ser interpretadas, ou mesmo não reconhecidas, para portadores dessa doença. Becker (2007) comenta “... é até constrangedor falar em acessibilidade tendo um controle remoto com botões que exercem funções distintas – embora não sejam as únicas – que são percebidas somente mediante sua informação cromática.” (BECKER, 2007, p.10)

Valdecir Becker desenvolveu na Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, um estudo denominado *Recomendações de usabilidade para TV digital interativa* (BECKER *et al*, s/d), no qual considera que a informação cromática seguia uma informação icônica, determinando para cada cor um botão com forma geométrica. Na verdade, existem alguns modelos de controles remotos que utilizam esta segunda forma de informação (icônica), porém, observamos que este não é um padrão seguido pela indústria. Essa proposta torna-se

inviável, pois obrigaria a troca de todos os controles utilizados na indústria de TV, apesar de que poderia ser indicada para aparelhos novos.

Em *e-USABILIDADE* (Simone e Nunes, 2014) são descritos os 10 mandamentos do uso de cores em interfaces:

1. Usar no máximo 5 cores (mais ou menos duas)
2. Usar cores familiares, consistentes e codificações com referências apropriadas
3. Não usar simultaneamente cores de alto croma (em termos espectrais)
4. Usar cores iguais para elementos relacionadas entre si
5. Usar cores com variação mínima no aspecto cor/tamanho
6. Usar cores centrais e periféricas de forma apropriada
7. Usar o mesmo código de cores para treinamento, aplicação e publicação
8. Usar cores de elevada intensidade e saturação para chamar a atenção
9. Usar, sempre que possível, a mesma codificação para forma e cor
10. Usar cores para realçar informações

A norma ABNT NBR 15290:2005, referente à acessibilidade em comunicação na televisão, indica que devem ser adotados caracteres na cor branca, por permitir maior eficácia na leitura. Quanto ao fundo ou tarja, para os sistemas de *closed caption*, deve ser adotada a tarja preta sob os caracteres, proporcionando ótimo contraste, facilitando a leitura e garantindo a visibilidade dos caracteres em qualquer situação. Apesar de interatividade não ser exatamente a utilização um sistema de legenda oculta (*closed caption*) essas indicações são importantes no quesito acessibilidade.

A partir dessas informações foi criado um modelo simplificado como exemplo de uma informação de emergência, com a utilização de elementos nas cores básicas existentes em um controle remoto e como um daltônico as perceberia. Foi utilizado um aplicativo para simular 3 tipos de daltonismo e observe que para compensar, cada cor tem sua descrição por escrito.

Figura 56 — Comparativo de mensagem com uso de aplicativo para simulação de três tipos de daltonismo.



Criação do Autor

5.3.3 Iconografia/Simbologia Aplicada a Desastres

Uma forma rápida para o reconhecimento de uma mensagem são os ícones que, inclusive, têm fácil reconhecimento internacional, sem necessidade de tradução. Roma (1994 *in* Ferreira e Nunes, 2014) afirma que “O ícone é um pictograma que indica visualmente a existência de uma aplicação ou representa uma função, um objeto, uma ação, uma propriedade ou qualquer outro conceito”.

O Grupo de Trabalho de Segurança Interna (*Security Working Group*) do Comitê de Dados Geográficos (*Federal Geographic Data*) dos EUA desenvolveu uma norma padrão, a ANSI INCITS 415-2006, para simbologia de alguns elementos da gestão de emergências. O padrão ANSI (*American National Standards Institute*) focaliza-os em um subconjunto restrito às necessidades de mapeamento.

Figura 57 – Tabela ANSI



Fonte: American National Standards Institute

Da mesma forma, a Rede Portuguesa de Emergência Comunitária, que é responsável pelo capítulo português da *Association of Volunteer Emergency Response Teams (AVERT)*, dos EUA, criou um conjunto-padrão de símbolos para auxiliar gestores de desastres e respondedores para criar mapas eficientes, capazes de ajudar na distribuição e facilitar a análise da informação de uma forma rápida e fácil. Este grupo desenvolveu uma fonte *True Type* denominada DRMS com 184 símbolos.

Figura 58 – Fonte True Type DMRS T1 (disponível para *download*)

Total Number of symbols designed: 184 in 1 font (True Type Font)


* Key / Ascii code

Symbol Image	Symbol Type	Code	Key or ascii*
	Operational	D1	0
	Damaged	D2	1
	Destroyed	D3	2
	Search and Rescue House Marker	S4	3
	Ship (General Family)	F1	4
	Vehicle (General Family)	F2	5
	Police vehicle	1001	6
	Fire ladder	1002	7
	Fire engine	1003	8

Fonte: <http://www.rpec-cert.info/drms/getsymbols.html>

A Defesa Civil Brasileira permite o *download* de um arquivo com variados símbolos aplicados a situações de desastre. Nos três exemplos estudados a simbologia aplicada a desastres naturais tem como figura geométrica básica um quadrilátero apoiado em um dos ângulos, como apresentado na figura abaixo.

Figura 59 – Comparativo de Simbologia dos Desastres

	ANSI INCITS 415-2006	AVERT	DEFESA CIVIL BRASILEIRA
INUNDAÇÃO			
CHUVA			

Criação do Autor

Faltam ainda, no material da Defesa Civil Brasileira, muitas outras situações que hoje vêm acontecendo no território brasileiro, tais como ciclones e tufões. Espera-se que na publicação das normas ISO de alertas de emergência sejam disponibilizados símbolos específicos para uso internacional.

5.3.4 Tipografia: Fontes e Tamanhos de Fontes

Para apresentações em meios eletrônicos, há um consenso sobre o aspecto da tipografia e, ao que parece, as fontes serifadas (especialmente em tamanhos menores) são mais propensas a confundir a leitura, pois não definem os contornos das letras, especialmente problemáticas para pessoas que tiveram algum tipo de acidente vascular cerebral. Este tipo de efeito é susceptível de ser aumentado para uma população idosa, que tende a ter diminuição da acuidade visual.

Os benefícios potenciais de fontes Sanserif para apresentação na tela da TV, foram recentemente percebidos pelo desenvolvimento do *screenfont Tiresias* que foi rigorosamente avaliado pelo **RNIB (Royal National Institute of Blind People)** e verificou-se ser de grande utilidade para as pessoas com uma variedade de deficiências visuais, incluindo o idoso. Este tipo de letra também foi desenvolvido especificamente para ser “compatível com as tecnologias atuais de tela” e, como

tal, “tem sido adotada pelo Grupo de Televisão Digital do Reino Unido como a fonte residente para a televisão interativa”. Assim, recomenda-se que este recurso seja seriamente considerado pelos desenvolvedores de qualquer interface que envolva texto. (CARMICHAEL,1999, p.49)

Segundo Becker (BECKER *et al*, s/d), devido a essas características, a fonte *Tiresias* foi adotada como padrão para as aplicações em MHP, sistema interativo utilizado na Europa, e, por essa razão, já vem sendo implementada nos *set-top boxes* de diversos fabricantes europeus.

O uso de fontes serifadas em meios eletrônicos para leitura por idosos, que serve também como referência e, pelo exposto, como referência para portadores de deficiências, foi objeto de outros estudos, um deles realizado pelo Departamento de Psicologia da Universidade Estadual de Wichita, nos Estados Unidos, *Software Usability Research Laboratory* que recomenda o uso de fontes com tamanhos maiores (tamanho 14, sem referência à resolução de tela que influencia diretamente no tamanho em relação ao quadro total). Mesmo que seja do tipo serifada, e isso auxilie na leitura, se a escolha da fonte for preferencial deve-se optar por uma fonte sem serifa:

...there was essentially no difference between the computer fonts and the print fonts. Thus, in light of these results, it is recommended to use 14-point sized fonts for presenting online text to older readers. However, a compromise must be made in deciding which font type to use. If speed of reading is paramount, then serif fonts are recommended. However, if font preference is important, then sans serif fonts are recommended. (BERNARD et all. s/d)

Com relação ao tamanho da fonte e outras características do texto na TV, o manual *Interactive Television Design* da emissora BBC, indica além da fonte *Tiresias*, a fonte *Gils San* (HANSEN, 2006, p.14-16) e apresenta várias regras que podem melhorar a legibilidade na tela de uma TV, entre elas:

- O corpo dos textos, na maioria dos casos, não deve usar tipos menores que 24 pontos;
- Nenhum texto, em qualquer circunstância, deve ter tipos menores que 18 pontos;
- Textos claros em fundos escuros são ligeiramente mais legíveis na tela;
- Textos na tela necessitam de maiores entrelinhas do que textos impressos;
- Quanto tecnicamente possível, o espaço entre os caracteres deve ser aumentado pelo menos em 30%;
- Uma tela completa de textos deve conter o máximo de 90 palavras;

- Os textos devem ser divididos em pequenos blocos para que possam ser lidos quase que instantaneamente.

Quanto à quantidade de caracteres por linha, a norma da ABNT NBR 15290:2005, referente à acessibilidade em comunicação na televisão, determina que devam ser apresentados apenas 32 caracteres por linha, no sistema de *closed caption* (legenda oculta) e como não existe nenhuma referência a essa característica na forma convencional de uso de um texto, esse parâmetro é relevante, relacionado à acessibilidade. A tipologia deve dispor de todos os caracteres da Língua Portuguesa, incluindo acentos (agudo, grave, circunflexo), cedilha, til e trema e permitir palavras compostas e estrangeiras que utilizem as letras *K*, *W* e *Y*. Os caracteres maiúsculos e minúsculos, ou somente os maiúsculos, devem estar centralizados em relação à tarja, de modo a permitir a acentuação, a cedilha e a inscrição das letras G, J, P, Q e Y, sem que sejam alterados o tamanho e o alinhamento horizontal do caractere. Cada linha deve apresentar no máximo 32 caracteres.

5.3.5 O Tipo de Interatividade

Os modelos utilizados pelos EUA e pelo Japão são semelhantes ao chamado *impulse-response* ou resposta a um impulso. Esse modelo é amplamente utilizado na plataforma *British Sky Broadcasting* no Reino Unido e um formato semelhante foi implantado entre os anos 1999 e 2004 sobre o “Wink” plataforma nos Estados Unidos (agora propriedade da OpenTV (<http://www.opentv.com>)). (BELLMAN,2009).

Um formato análogo é o adotado pelo Canal Globo News, transmitido já há bastante tempo no Brasil pelas operadoras NET e SKY. Nele, um ícone de interatividade aparece na tela e, ao se pressionar um botão no controle remoto, denominado de botão de interatividade, a tela reduz a imagem principal e apresenta informações sobre notícias (no caso específico das duas operadoras, o sistema não é baseado no sistema de TV Digital Terrestre).

Em alguns casos, esse ícone é acompanhado por uma mensagem de texto que convida os espectadores a pressionar um botão no seu controle remoto para aproveitar uma oferta, como um folheto ou *call back*, ou mesmo, para participar de um sorteio.

Outra variação é o chamado *Dedicated Advertising Location* (DAL ou mini-DAL), que consiste em um conteúdo, na maioria dos casos uma propaganda, de 30 segundos com um conteúdo “clicável”. Permite interatividade muito maior, porque se assemelha a um *site* em

miniatura (*microsite*). No entanto, para visualizá-lo, o telespectador deve abandonar o seu conteúdo de vídeo ao vivo. Estas páginas são sub-canais, obtidos pela divisão da largura de banda alocada ao canal principal, o que limita o número de páginas que podem ser usados e o tipo de conteúdo visualizado (por exemplo, áudio/vídeo em relação a texto/fotos). Tais páginas tendem a assemelhar-se a uma apresentação do PowerPoint®, mas permitem navegar livremente (mudar de canal) entre elas, premindo-se os botões no controle remoto.

O espectador pode navegar nas informações adicionais ampliando o tempo em que fica envolvido, aumentando o processo cognitivo da propaganda e conseqüentemente melhorando a sua eficiência.

Para aumentar o impulso de resposta, informações adicionais são inseridas no topo da tela, como um *banner* de Internet, formato utilizado normalmente para marketing direto – oferta ou solicitação de cupons, amostras ou catálogos. De acordo com Deighton e Barwise (2000, *apud* VENNOU, 2011), esse formato é baseado em uma técnica denominada *push* que pode ser descrita basicamente como uma técnica de propaganda baseada na tentativa de provocar o comportamento de compra do usuário.

Uma diferença significativa entre os conteúdos tradicionais baseados no impulso de resposta do telespectador e o formato DAL é que no primeiro fica mantido o fluxo da programação normal e no segundo há uma segunda transmissão.

Ferraz (2010) lembra uma visão simplificada da questão da interatividade que pode ser apresentada a partir de três possibilidades:

1. Não ter nenhum canal de interatividade (ou interatividade local). Os equipamentos não terão interface de comunicação com as emissoras de TV. Dessa forma, só é possível a “interatividade local”, ou seja, com informações enviadas e armazenadas localmente nos dispositivos. Não existe o canal de retorno, ou seja, não há a necessidade de interligação a Internet, uma vez que toda a interação ocorre entre o usuário e a aplicação executada localmente no aparelho de TV ou *set-top box*.

Exemplo: Guia de Programação eletrônica (em inglês EPG). O guia fornece as informações da programação dos canais, atualizado pelo chamado “carrossel de dados”, que envia informações para armazenamento no *set top box* ou TV.

Figura 60 – Modelo de Interatividade Local – sem Internet



Criação do Autor

2. Interatividade por canal de banda estreita (ou interatividade intermitente). Por exemplo, telefonia fixa ou 2G. Nesse caso a interação é simples, restrita pela quantidade de informação a ser transmitida.

Exemplo: Enquetes pela TV, nas quais o usuário escolhe uma resposta pelo controle remoto e os dados são enviados pelo canal de retorno para a emissora.

Figura 61 – Modelo de Interatividade Intermitente



Criação do Autor

3. Interatividade por canal de banda larga (ou interatividade permanente) por ADSL, 3G Wi Max, PLC (Power Line Communication – via rede elétrica). Nesse caso a interatividade poderá ser plena.

Exemplo: Vídeo sob demanda (VOD). O usuário escolhe um filme e recebe via canal de interatividade o arquivo, sem utilizar o canal de recepção. Este nível de interatividade pode ser comparado ao da Internet.

Figura 62 – Modelo de Interatividade Permanente



De acordo com a norma técnica da ABNT NBR 15606-1:2007/Emenda e ABNT NBR 15606-4, essas denominações e tipo de interatividade foram definidas para uso no sistema Brasileiro de TV Digital, somente como *interatividade local*, *interatividade intermitente* e *interatividade permanente*.

Figura 63 – Modelos de Interatividade na TV Digital



A interatividade relativa a uma mensagem de alerta deve, então, adotar o modelo de *impulse response* e a interatividade local, sem Internet, de maneira a garantir sua eficiência na recepção, tanto quanto ao aspecto técnico como no tipo de resposta que se espera do receptor.

6. CONTROLES REMOTOS COMO INTERFACE DE COMANDO

Todos os comandos de interatividade na TV Digital são acionados pelo controle remoto. A posição dos botões nesse aparelho, apesar da falta de normatização, apresenta um padrão mundial que mantém a posição da esquerda para a direita de botões nas cores, vermelha, verde, amarelo e azul.

No caso dos aparelhos existentes, o modelo utilizado no sistema de alertas japonês apresenta uma proposta bastante simples, que é a identificação da cor através da escrita referente à cor no botão na tela da TV, o que facilita o uso por daltônicos alfabetizados. No caso do Japão, estranhamente, a sequência apresentada durante um alerta não é a mesma existente nos controles, o que pode causar confusão ao usuário. O correto seria a sequência vermelho, verde, amarelo e azul.

Figura 64 – Tela de alerta da televisão japonesa relativa ao tsunami de 2011 com identificação das cores dos botões em sequência diferente à da encontrada no aparelho de controle remoto.



Fonte: NHK

Além dos botões vermelho, verde, amarelo e azul, há outros, sem cor definida, como os botões designados como *OK* (ou *enter*, às vezes com um símbolo), *Voltar* (*return* ou *back*) e *Sair* (ou *exit*, ou ainda *home*), além das setas direcionais esquerda, direita, acima e abaixo.

Foram analisados cinco modelos de controles remotos, escolhidos aleatoriamente, como ilustrado a seguir:

Figura 65 – Controles remotos de TVs vendidos no mercado brasileiro



Criação do Autor

Figura 66 – Detalhes dos botões do controle remoto



Criação do Autor

Como observado, o único padrão existente nos controles remotos analisados são os botões coloridos apesar de localizados em partes diferentes dos aparelhos, e sempre apresentados na mesma sequência, ou seja, vermelho, verde, amarelo e azul.

6.1 ACESSIBILIDADE

O Sistema Brasileiro de TV Digital, instituído em 26 de novembro de 2003, pelo Decreto 4.901, com transição instruída em 29 de junho de 2006, através do Decreto 5.820, estabeleceu um cronograma de implantação até 2020, com todos os serviços de acessibilidade digital obrigatórios – recurso de narração em Língua Portuguesa integrada ao som original, com a descrição de sons e elementos visuais e informações relevantes para a melhor compreensão dos programas por pessoas com deficiência visual e intelectual –.

Diante de questionamentos sobre dificuldades técnicas, o Ministério das Comunicações abriu consulta pública sobre o tema, o que resultou na criação de novo calendário de implantação por meio da Portaria 188/2010.

Figura 67 – Cronograma apresentado na reunião de Diretores de TV Universitárias em 03/05/2013

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE ACESSIBILIDADE DIGITAL														
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Legenda Ouvista	2	6	8	9	11	12	14	20	22	24	24	24	24	Novas
	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20
Audiodes- crição	0	0	0	1	2	4	4	6	6	6	6	10	10	Novas
				0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20
Subtítulos	1	4	4	4	11	12	14	20	22	24	24	24	24	Novas
	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20	0-100 +20- 20
Observa	Em vigor para programas públicos, parciais e comerciais emitidos em emissoras de televisão digital desde a sua implementação automática para o recurso.													

.Fonte: Canal Futura – 2013

No dia 19 de dezembro de 2013, segundo o *site* de notícias do Supremo Tribunal Federal, foi concedida uma liminar à ABERT (Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e

Televisão) e aguarda-se a definição de novas datas para a implantação de um novo cronograma de acessibilidade digital.

O ministro Marco Aurélio, do Supremo Tribunal Federal, concedeu liminar requerida pela Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão (Abert) para suspender decisão do Tribunal Regional Federal da 1ª Região (TRF-1) e portaria do Ministério das Comunicações que determinavam o cumprimento imediato do cronograma original de implantação do recurso de áudio descrição na programação das emissoras de TV. A decisão foi tomada na Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) 309. (NOTÍCIAS DO STF, 2013)

O mais importante é que, ao atender às necessidades dos deficientes, a maioria das dificuldades relativas à população idosa automaticamente também são atendidas, além de outras, relacionadas às limitações de parte da população, tais como tempo de leitura e dificuldade de manejo do controle remoto completam suas necessidades. Na verdade, podemos inverter a questão, ou seja, ao planejar um sistema que atenda ao idoso, estaremos atendendo igualmente à parte da população com algum tipo de deficiência.

Dificuldades para pessoas idosas, muitas vezes, surgem não tanto porque não sabem como usar os sistemas, mas porque os *designers* de serviços individuais não foram inteligentes o bastante para considerar as limitações cognitivas, sensoriais e físicas que muitos potenciais utilizadores vão sofrer. (CARMICHAEL, 1999, p.5)

Segundo o Dr. Alex Carmichael, pesquisador nas áreas de acessibilidade e usabilidade, existem três quadros muito diferentes, usados para descrever o processo de envelhecimento humano, que devem ser analisados no *design* de sistemas interativos para pessoas mais velhas: Primeiro, o envelhecimento pode ser visto como um processo, independente de quaisquer patologias ou deficiências, causando alterações características na eficiência de todos os sistemas que determinam a competência total de uma pessoa afetada fisiológica e cognitivamente. Com isso em mente será possível prever os problemas que os usuários idosos possam vir a ter com os sistemas de comunicação.

Um segundo ponto de vista do envelhecimento focaliza com redobrada atenção o acúmulo de patologias mais ou menos graves. Cada patologia em particular pode ser leve e pode progredir muito lentamente, mas, de forma independente e interativamente, elas tendem a circunscrever a competência do usuário no cotidiano. Deste ponto de vista, um bom projeto para os idosos tende a considerar como uma extensão do projeto para os deficientes, visto que as pessoas mais velhas também podem sofrer de mudanças na eficiência trazidas pelo envelhecimento “normal”.

Ainda segundo Carmichael, é fundamental enfatizar uma terceira, e igualmente válida, visão do envelhecimento que é o acúmulo de habilidades sobre sofisticadas formas de tratamento da informação e de conhecimentos especializados, que os mais jovens não tiveram tempo para aprender. A posse dessas habilidades significa que as pessoas mais velhas compensam, muitas vezes, as limitações fisiológicas de maneira que pode não ser possível para os mais jovens (deficientes ou não), pela simples capacidade de processamento diferenciado da informação recebida.

7. INDICAÇÕES INICIAIS PARA UM MODELO BRASILEIRO DE UM ALERTA OU AVISO DE EMERGÊNCIA PELO FOCO DA COMUNICAÇÃO

As mensagens devem ser preparadas antecipadamente como modelos *templates* para todo tipo de emergência. Todas devem ser complementadas com informações de áudio e vídeo, ou seja com imagens gráficas e áudio. Devem ser organizadas em um banco de dados de maneira que sejam enviadas automaticamente após sua aprovação final pelo sistema de emissão de alertas. Essa aprovação pode ser manual ou automática, dependendo das características do sistema adotado.

Aqui cabe um exemplo bastante interessante desenvolvido por uma cidade australiana. Embora o Sistema Australiano de Alertas não seja tecnicamente avançado como os modelos Norte-americano e Japonês, em termos de informação tem características que podem ser utilizadas no Brasil, principalmente pelo foco educativo e preventivo, como podemos observar em uma apostila da cidade Townsville, denominada *Community Information and Warnings Sub Plan*, criada pelo *Townsville Local Disaster Management Group* em setembro de 2013, disponível como anexo deste trabalho.

Essa comunidade anualmente sofre com possibilidades de ciclones, tsunamis e enchentes e desenvolveu uma metodologia própria no uso de alertas e avisos de emergência. (Townsville, 2013), organizando a comunicação de emergência em 5 fases:

Fase 1 Preparação Sazonal – mensagens educativas de prevenção para as possíveis emergências meteorológicas que ocorrem no período de Novembro a Março de cada ano. Inclui manuais, *outdoors*, televisão e rádio.

Exemplo: *Agora é o tempo para preparar a sua casa para a estação de chuvas. Prepare-se com antecedência para a chuva e inundações localizadas, limpe as calhas e dutos de água, corte galhos de árvores perto de seu telhado e cheque o seu telhado para possíveis vazamentos. Este ano... esteja preparado... esteja preparado para ciclones!*

Fase 2 Evento iminente – mensagens de alerta para eventos que podem ocorrer no período de 3 a 7 dias.

Exemplo: *Um evento meteorológico severo é esperado para impactar a Comunidade nos próximos 7 dias.*

Fase 3 Operacional – mensagens para serem utilizadas entre 1 e 2 dias antes de um evento.

Exemplo: *Um evento meteorológico severo é esperado para impactar a Comunidade nas próximas 48 horas.*

Fase 4 Durante evento e imediatamente após o evento – mensagens prontas para rádio, televisão e outras mídias.

Exemplo: *Residentes de Townsville sejam pacientes e mantenham-se em local seguro de refúgio. Por favor, não deixem suas casas para ver o que está acontecendo. Os curiosos estão causando problemas de trânsito para as equipes de recuperação de emergência.*

Fase 5 Recuperação Pós-Evento – mensagens para serem utilizadas entre 3 e 10 dias após o evento.

Exemplo: *Estações de tratamento de água estão atualmente sem energia e são uma prioridade para a restauração. Solicitamos aos moradores de Townsville e região a conservar a água até próximo aviso. Espera-se que os níveis de água alcancem níveis criticamente baixos. Por favor, use a água apenas para necessidades básicas e para beber. É proibido utilizar água ao ar livre.*

8. INFORMAÇÃO VISUAL

A interface visual dos EWBS pelo Sistema Brasileiro de TV Digital pode apresentar-se da seguinte forma:

Alertas – Sobreposta à imagem, na forma de caixa de alerta, em tamanho correspondente a aproximadamente um terço da imagem total, em formato geométrico retangular (referência: modelo japonês)

Avisos – Gráfico preenchendo toda a tela, com imagem dos botões de interatividade na base da tela.

8.1 INFORMAÇÃO VISUAL: TEXTO ESCRITO

Seguindo as indicações compiladas do Manual para TV Digital da BBC de Londres (HANSEN,2005) e da Norma ABNT NBR 15290:2005, para acessibilidade, podemos definir que a informação escrita deve ter:

- Máximo de 32 caracteres por linha
- Fundo preto
- Caracteres brancos
- Fonte *Tiresias*
- Corpo: aconselhável maior de 24 pontos
- Espaçamento: Quanto tecnicamente possível, o espaço entre os caracteres deve ser aumentado pelo menos 30%
- Quantidade total de caracteres 90 – compatibilidade com mensagens para dispositivos móveis.

8.2 INFORMAÇÃO VISUAL: GRÁFICOS

Seguindo as indicações dos manual e norma supracitados, os gráficos devem ser desenhados de acordo com as diretrizes:

1. Usar no máximo 5 cores (mais ou menos duas)
2. Usar cores familiares, consistentes e codificações com referências apropriadas
3. Não usar simultaneamente cores de alto croma (em termos espectrais)
4. Usar cores iguais para elementos relacionadas entre si
5. Usar cores com variação mínima no aspecto cor/tamanho
6. Usar cores centrais e periféricas de forma apropriada
7. Usar o mesmo código de cores para treinamento, aplicação e publicação
8. Usar cores de elevada intensidade e saturação para chamar a atenção
9. Usar, sempre que possível, a mesma codificação para forma e cor

10. Usar cores para realçar informações

11. Iconografia/simbologia aplicadas a desastre – Utilizar a simbologia de desastres oficial da Defesa Civil Brasileira

9. INTERATIVIDADE

Utilizar apenas a característica de interatividade local do Sistema Brasileiro de TV Digital, ou seja, sem a necessidade de interligação do aparelho de TV à Internet, uma vez que toda a interação ocorre entre o usuário e a aplicação executada localmente no aparelho de TV ou *set-top box*. Esse procedimento garante o uso de qualquer aparelho de TV que possua o *software* Ginga embarcado. Toda a interatividade deve estar restrita ao uso dos quatro botões coloridos do controle remoto.

10. ACESSIBILIDADE

Utilizar, para interatividade, apenas as cores presentes universalmente nos controles remotos de TV, apresentando ícones coloridos com os nomes das cores escritos dentro deles, para facilitar o acesso de daltônicos.

Apresentar os ícones na sequência em que aparecem no controle remoto – vermelho, verde, amarelo e azul – para facilitar aos analfabetos e rapidez na ação. Não utilizar outras teclas por que não apresentam padronização.

Caso o alerta seja feito por uma figura humana, é obrigatório o uso de uma janela com Linguagem Brasileira de Libras. Pode-se utilizar, nesse caso, um sistema que traduz o texto na forma de uma *avatar* para automatizar o processo.

11. ÁUDIO

No modelo norte-americano, todo alerta ou aviso deve ser antecedido de um sinal sonoro, em dois tons com duração de dois minutos, de forma a chamar a atenção para as informações que

serão transmitidas. Já, no modelo japonês, o tempo é bem menor, por tratar-se essencialmente de terremotos que necessitam de uma ação rápida de evasão.

No modelo norte-americano, o tempo de 2 minutos também é utilizado para “estabilizar” o sistema, visto que o sinal de áudio é o “gatilho” de disparo do sistema – é através dele que os equipamentos “deixam passar” a informação de alerta.

No sistema Brasileiro um sinal sonoro de 30 segundos seria útil para que os usuários dirijam a atenção à TV. Este sinal deve conter 3 frequências (alta, baixa e média) com intensidade sonora suficiente para ser ouvido mesmo por pessoas com deficiência auditiva em qualquer uma das frequências mencionadas.

Toda a informação visual deve ser acompanhada de locução na forma de audiodescrição. A reprodução falada do texto produzido deve ser testada para que seja corretamente convertida em áudio para equipamentos conversores de texto em áudio (equipamento *texto-to-speech* e de leitura de tela), de maneira que, quando emitida por dispositivos móveis que usem essa tecnologia, sejam corretamente compreendidas. Além disso, deve-se prever a criação de texto e áudio para explicar imagens ou mapas, a fim de que os destinatários da mensagem entendam perfeitamente o significado do que está sendo veiculado na forma gráfica. Em regiões fronteiriças ou turísticas pode-se considerar a emissão de avisos em múltiplos idiomas.

Os princípios orientadores para escrever as mensagens eficazes são:

- NOMES/TÍTULOS DE COMUNICADOS – Tipo de comunicado – Alerta de Chuva, Deslizamento, Tornado, etc.
- QUEM EMITE O COMUNICADO – O emissor da mensagem deve ser identificado. Exemplo: *Este é um comunicado da Defesa Civil de São Paulo ou a Defesa Civil de São Paulo alerta.*
- DESCREVER A AMEAÇA PARA PROMOVER UMA RESPOSTA – No próprio texto deve conter qual o tipo de emergência. Exemplo: *A defesa Civil de São Paulo alerta que uma chuva forte irá atingir a região da Cidade de São Luiz do Paraitinga e região.*
- COMO É PROVÁVEL É QUE ACONTEÇA – Exemplo: *A chuva deverá atingir a cidade com grande intensidade durante todo o dia de sábado, 13 de setembro.*
- QUÃO RUIM É ESPERADO SER – Fornecer informações sobre a severidade do evento: Exemplo: *Existe a possibilidade de enchentes e deslizamentos.*
- QUANDO A AMEAÇA SE APLICA E QUEM É AFETADO – Dar informações que permitam ao telespectador entender se ele é o público alvo e qual a área afetada. Exemplo: *Este aviso é para a cidade de São Luiz do Paraitinga e os bairros (nomear bairros).*

- QUANDO SE ESPERA QUE ACONTEÇA – Exemplo: *A expectativa é que a chuva ocorra no prazo de 48 horas.*
- O QUE FAZER PARA SE PREPARAR PARA RESPONDER – Exemplo: *Se você mora em área de risco procure o abrigo mais próximo ou dirija-se à casa de parentes em outras áreas.*
- PONTO DE CONTATO PARA MAIS INFORMAÇÕES OU PARA RELATAR EVENTOS Exemplo: *O ponto de encontro na cidade será na Prefeitura, Igreja, etc.*
- ESCREVENDO PARA UM PÚBLICO QUE NÃO FALA PORTUGUÊS – Em cidades turísticas, ou com grande quantidade de moradores que falem outra língua, devem ser criadas ferramentas de *closed caption* (modelo americano) ou alertas em outras línguas.

Alertar logo na primeira mensagem que será feito aviso nas seguintes línguas (modelo japonês) ou que está disponível em *closed caption* e como acioná-lo.

Lembretes que podem colaborar com a produção das mensagens:

- Não fazer suposições, pois haverá uma grande variedade de públicos que:
 - Têm diferentes conhecimentos da área local
 - Têm uma experiência anterior diferente com o tipo de ameaça
 - Têm diferente compreensão do significado de uma técnica específica ou do vocabulário locais
 - Pode estar em diferentes situações (em casa, no trabalho, no carro, visitando a região)

O texto deve responder às oito interrogações gerais que o indivíduo se faz quando processa os alertas, e os avisos subsequentes, face aos riscos:

- Existe uma ameaça real a qual eu tenho que dar atenção?
- Eu tenho que tomar uma medida preventiva?
- O que pode ser feito para conseguir proteção?
- Qual o melhor método de proteção?
- A ação protetora deve ser tomada agora?
- Qual informação adicional eu necessito para responder a minha dúvida?
- Onde e como eu posso obter essa informação?
- Eu preciso dessa informação agora?

As indicações apresentadas permitem criar toda a cadeia de informações necessárias a uma informação de emergência pelo sistema de televisão digital, são os parâmetros básicos para qualquer tipo de informação, utilizando os princípios de interatividade e acessibilidade definidos por normas nacionais e internacionais e que devem ser utilizados em um modelo brasileiro de alertas e avisos de emergência com o objetivo de atingir, da melhor forma possível, diversos tipos de público e necessidades. Um conjunto completo de informações deverá ser definido com especialistas da área de gerenciamento de emergência, que, com seu prévio saberão quais informações são pertinentes a cada momento. Essas informações podem fazer parte de um banco de mensagens arquivadas e customizadas de acordo com as características de cada região nas quais sejam aplicadas.

CONCLUSÃO

O intenso trabalho de investigação, demonstrou o quanto é importante envolver a Comunicação Social no desenvolvimento técnico de um Sistema de Alertas de Emergência, dominados essencialmente por profissionais de Engenharia e especialistas em Gerenciamento de Desastres que necessitam de suporte a propósito das questões da Comunicação, pois a simplicidade aparente das informações fornecidas pode ser catastrófica.

Conseguir confirmar que as diversas teorias no campo da Comunicação Social aplicadas ao desenvolvimento das mensagens de alerta de emergência, bem como a intersecção dessa criação com outras áreas, como saúde, engenharia, design gráfico entre outras, foi o resultado desses 4 anos de trabalho. Finalmente poder colaborar na eficácia de um sistema de alertas de emergência, demonstra o quanto a comunicação ainda tem a conquistar, já que o campo é tradicionalmente descrito como sem aplicabilidade prática, com centenas de trabalhos que acabam guardados em bibliotecas.

No entanto, foi gratificante perceber, em todos os contatos efetivados com profissionais das áreas de Engenharia e Gerenciamento de Desastres, a aceitação dos estudos referentes ao processo comunicacional e que existia uma carência precisamente nessa área.

Prova disso foram as consultas provenientes dos desenvolvedores do sistema japonês sobre as falhas encontradas em seu próprio processo comunicacional, quando de sua apresentação na feira NAB 2011 e o convite do Fórum Brasileiro de TV Digital para uma apresentação demonstrativa sobre o que é um Sistema EWBS (Emergency Warning Broadcast System), que resultou em propostas de colaboração efetiva na criação do modelo piloto do sistema brasileiro de alerta e também no convite para colaborar em projetos internacionais de implantação de televisão digital, tanto na América Latina como em outras regiões.

Por fim, verificou-se que é possível criar formas de comunicação, utilizando variadas teorias e técnicas disponíveis para atender a uma população diversificada e de forma a salvar vidas humanas e patrimônios, a partir da implantação de um sistema de alertas antecipados de emergência brasileiro, desde que se privilegiem os aspectos já mencionados de acessibilidade para deficientes visuais e auditivos, linguagem e interface simples e objetivas, de conteúdo relevante. Para tanto, observou-se a necessidade de que os projetos-piloto sejam regionalizados, e que permitam a medição da percepção da informação transmitida.

Nada disso, entretanto, trará qualquer benefício sem que haja o treinamento adequado da população – crianças, jovens e adultos – e o desenvolvimento de ferramentas apropriadas e

ações concretas, como o recebimento de instruções em ampla campanha nos principais meios de comunicação e um guia ilustrativo, impresso nas contas das operadoras de água e energia elétrica e que os aparelhos novos de televisão já venham com o aplicativo GINGA instalado.

Concluimos, assim, por ora, que este trabalho que pode vir a tornar-se um indicador para todos aqueles que desejem dar continuidade ao estudo dos Processos Comunicacionais referentes aos EWBS e na geração de informações para situações de emergência por outros meios digitais, e que possamos colaborar de forma prática no salvamento de vidas que se encontram em situação de risco.

REFERÊNCIAS

- 2ND AGENCIA DIGITAL. **Internet cresce ainda mais no mercado publicitário.** <www.2nd.com.br/tag/pesquisa>. Acesso em: 06 mai. 2011.
- ABDALLA, Rodrigo; CHIANCA, Luciana; CASTILLEJO, Ángel García. **Brasil 4D, Estudo de Impacto Socioeconômico sobre a TV Digital Pública Interativa.** Brasília, 2013
- ABNT. ABNT NBR 15290:2005 – **Acessibilidade em comunicação na televisão.**
- ABNT. ABNT NBR 9050:2004 – **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.**
- ABRAMSON, Albert. **The history of television: 1942-2000.** MacFarland & Company. Inc, EUA. 2003. Disponível em:
<www.books.google.com.br/books?id=JMTnTBmt7F0C&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 08 ago.2012.
- ACCESSIBILITY OF EMERGENCY VIDEO PROGRAMMING TO PERSONS WITH HEARING AND VISUAL DISABILITIES. **Rules and Regulations** – 47 C.F.R. § 79.2. Federal Communications Commission (FCC).
Disponível em: <www.transition.fcc.gov/cgb/dro/emergency_info_regs.html>. Acesso em: 21 fev. 2012.
- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **TV Digital Interativa.** Cadernos temáticos TICS – ABDI/Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, Brasília: ABDI, 2010.
- AHLSTROM, Vicki. LONGO, Kelly Longo. **Human Factors Design Standard (HFDS).** For Acquisition of Commercial Off-The-Shelf Subsystems, Non-Developmental Items, and Developmental Systems. U.S. Department of Transportation.Federal Aviation Administration Technical Center. 2003.
Disponível em: < <http://deseng.ryerson.ca/y/pub/Learning/>>. Acesso em 02 fev. 2003.
- ALVES-MAZZOTTI, Alda. Revisão da bibliografia. *In:* Alda Judith e GEWARÍDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa.** São Paulo: Pioneira, 1998.
- ARCHIBALD Alan (A.A.) Campbell-Swinton. 2006. **Baird Television.** Disponível em: <www.bairdtelevision.com/swinton.html>. Acesso em: 12 jan. 2013.
- ARFUCH, Leonor e outros. **Diseño e comunicación: teorías e enfoques críticos.** Paidós. Madrid, España. 2011.
- ARIMORI, Hideaki. **Broadcasting earthquake early warning: development of a system for automatically airing such alerts.** 2007.
Disponível em: <www.nhk.or.jp/digital/en/technical/03_disaster.html>. Acesso em 02 jan. 2013.
- BACCEGA, Maria Aparecida (org). **Gestão de processos comunicacionais.** Atlas. São Paulo. 2002.
- BARBOSA FILHO, André (org.) **Mídias digitais: convergência tecnológica e inclusão social.** São Paulo: Edições Paulinas, 2005.

BAUMGARTNE, Jeff. **TV Everywhere's Success Hinges On Simplicity: Panel Media Anywhere**. Realizado em 16/12/2013.

Disponível em: <<http://www.multichannel.com/distribution/tv-everywhere%E2%80%99s-success-hinges-simplicity-panel/147208>>. Acesso em 17 dez. 2013.

BBC – British Broadcast Corporation. **The story of BBC Television: How it all began**. 1999. Disponível em: <www.bbc.co.uk/historyofthebbc/resources/tvhistory/index.shtml>

Acesso em: 04 nov. 2012.

BECKER Valdecir, FORNARI, Augusto, HERWEG FILHO, Günter H., MONTEZ, Carlos. **Recomendações de usabilidade para TV digital interativa**. 2004

Disponível em: <www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wtvd/2006/Paper3.pdf> Acesso em: 20 jan. 2012.

BELLIS, Mary. **The invention of television**. Guide 2012.

Disponível em: <www.inventors.about.com/od/tstartinventions/a/Television_Time.htm>.

Acesso em: 04 nov. 2012.

BELLMAN, Steven. SCHWEDA, Anika & VARAN, Duane. **A comparison of three interactive television ad formats**. Journal of Interactive Advertising, 1. 2009 pp. 14-34. Disponível em: <www.jiad.org/downloaddb84.pdf?p=122>. Acesso em: 14 mar. 2012.

BENNET-LEVY, Michael & GENOVA, Tom. **Television history - the first 75 years**. Publicado em 09 de abr de 2001. Disponível em: <www.tvhistory.tv/>. Acesso em: 4 nov. 2012.

BERNARD, Michael, LIAO, Chia Hui, MILLS, Melissa. **The effects of font type and size on the legibility and reading time of online text by older adults**. S/d. Disponível em <www.psychology.wichita.edu/hci/projects/elderly.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2013.

BORGES, João Marcelo. **Um levantamento inicial de necessidades e oportunidades de qualificação e capacitação profissional na Fundação Padre Anchieta e na Empresa Brasil de Comunicação**. UNESCO, Brasília-DF, 2010.

BUTTS, Tom. **Majority of World Cup Action Available on Second Screens**. Site TV Technology. 18/06/2014. Disponível em:

<<http://www.tvtechnology.com/article/majority-of-world-cup-action-available-on-second-screens/270935>>. Acesso em 20 jun 2014.

CALHEIROS, Lelio Bringe. Ministério da Integração Nacional. (MI). Secretaria Nacional de Defesa Civil. (SEDEC). **Conferência geral sobre desastres: para prefeitos, dirigentes de instituições públicas e privadas e líderes comunitários**. Brasília, DF. 2007.

CARMICHAEL, Alex. **Style guide for the design of interactive television services for elderly viewers**. December 1999. Disponível em:

<www.computing.dundee.ac.uk/projects/utopia/publications/Carmichael%20-%20DesignStyleGuideFinal.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2012.

CASTRO, Cosette. **Conteúdos para TV Digital: navegando pelos campos da produção e recepção**. In: BARBOSA FILHO, André (org.). **Mídias digitais: convergência tecnológica e inclusão social**. São Paulo. Edições Paulinas, 2005, p. 295.

CHIU, Chi; LIN, Jocelyn; MCFERRON Brok; PETIGARA, Noshirwan; SESHASAI,

Satwiksai. **Mathematical Theory of Claude Shannon. A study of the style and context of his work up to the genesis of information theory.** 2001. Disponível em: <<http://web.mit.edu/6.933/www/Fall2001/Shannon1.pdf>>. Acesso em 14 jul. 2014.

CHUVA – **Cloud processes of the main precipitation systems in brazil: a contribution to cloud resolving modeling and to the GPM (Global Precipitation Measurement)** – Thematic Project Submitted to FAPESP – September 2009. Disponível em:

<www.chuvaproject.cptec.inpe.br/portal/noticia.ultimas.logic>. Acesso em: 16 set. 2011.

Commonwealth of Australia. Emergency warnings, choosing your words. 2008.

Disponível em:

<<http://www.em.gov.au/Emergency-Warnings/Documents/EmergencyWarningsChoosingYourWordsEdition2.pdf>>

Acesso em 22 abr. 2014.

COMMUNITY EMERGENCY PREPAREDNESS INFORMATION NETWORK (CEPIN).

Disponível em: <www.cepintdi.org>. Acesso em: 12 out. 2012.

COMMUNITY EMERGENCY RESPONSE NETWORK (CERN). Disponível em: <www.cern.us>. Acesso em: 12 out. 2012.

CONFERENCE PROCEEDINGS 2011, Las Vegas, 2011.

CRUZ, Renato. **A TV fora da TV** (artigo). **O Estado de São Paulo**. 24 mar. 2013. Pág. B10.

DE FLEUR, Melvin L., BALL-ROKEACH, Sandra. **Teorias da comunicação de massa**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 1993

DE LUCA, Cristina. **TV digital: norma de multiprogramação para TVs comerciais abrangerá as TVs educativas**.

Disponível em:

<www.convergenciadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=17979&sid=8>
Acesso em: 06 mar. 2009.

DICIONÁRIO DE TECNOLOGIA. Lowell Thing. Futura. São Paulo-SP. 2003.

DISABILITY PREPAREDNESS CENTER. Disponível em:

<www.disabilitypreparedness.org>. Acesso em: 02 mar. 2011.

DISASTER NEWS NETWORK Disponível em: <www.disasternews.net>. Acesso em: 05 set. 2011.

DISASTER PREPAREDNESS AND EMERGENCY RESPONSE ASSOCIATION (DERA) Disponível em: <www.disasters.org>. Acesso em: 22 mai. 2013.

DODSON, Sean. **A short history of interactive TV**. **The Guardian**, Thursday 5 April 2001. Disponível em: <www.guardian.co.uk/technology/2001/apr/05/onlinesupplement5>.

Acesso em: 18 out. 2011.

DOMENEC, Miquel Francés. **Contenidos y formatos de calidad em la nueva televisión**. III Jornadas CNTD Contenidos para la televisión digital. Universidade de Valencia. Instituto de Rádio e Televisión Española. Publidisa 2010

DOMENEC, Miquel Francés; ROCA, Josep Galvada; ABAD, Germán Llorca e BLANES, Àlvar Peris. **La televisión de la crisis ante el abismo digital**. Gedisa Editores. Barcelona.

2014

EARLY WARNING SYSTEM. World Meteorological Organization – Disaster Risk Reduction (DRR) Programme. Disponível em:

<www.wmo.int/pages/prog/drr/HfaFramework_en.htm#ews>. Acesso em: 04 jan. 2013.

EMERGENCY ALERT SYSTEM (EAS)

Disponível em: <www.transition.fcc.gov/pshs/services/eas/>. Acesso em: 8 dez. 2012.

EMERGENCY ALERT SYSTEM (EAS)

Disponível em: <www.fcc.gov/eb/bas>. Acesso em: 12 out. 2013.

EMERGENCY PREP ONLINE

Disponível em: <www.EmergencyPrepOnline.org>. Acesso em: 9 jun. 2012.

EMERGENCY RESPONSE AND CRISIS MANAGEMENT TECHNICAL ASSISTANCE CENTER (ERCM)

Disponível em: <www.ercm.org>. Acesso em: 11 ago. 2013.

ETENGOFF, Aharon. **Intel outlines future of interactive television**. Postado em 24 de setembro 2009. Disponível em: <www.tgdaily.com/consumer-electronics-features/44088-intel-outlines-future-of-interactive-television>. Acesso em: 8 mai. 2011.

FARACO, Carlos E. & MOURA, Francisco M. **Língua e Literatura**. São Paulo: Ed. Ática, 15^a ed., 1995.

FCC, Federal Communication Commission. **Strengthening the Emergency Alert System: Lessons Learned from the nationwide EAS Test**. 2013.

FEDERAL ALLIANCE FOR SAFE HOME (FLASH)

Disponível em: <www.flash.org>. Acesso em: 9 jun.2012.

FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION (FCC)

Disponível em: <www.fcc.gov>. Acesso em: 10 jul. 2013.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY -

Disponível em: <www.fema.gov/emergency/ipaws/>. Acesso em: 25 abr. 2013.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA)

Disponível em: <www.fema.gov www.training.fema.gov/EMIWeb/IS/is362.asp>. Acesso em: 25 abr. 2013.

FEITOSA, Deisy e outros. **Conceitos de interatividade e suas funcionalidades na TV digital**. 2007. Universidade Federal da Paraíba. Disponível em:

<www.bocc.ubi.pt>. Acesso em: 14 set. 2012.

FERRAZ, Carlos. **Televisão digital, desafios para a comunicação**. In: SQUIRRA, Sebastião e FECHINE, Yvana (orgs). Porto Alegre: Sulina. 2009.

FERREIRA, Simone B.L. e NUNES, Ricardo R. **LTC e-USABILIDADE**. Rio de Janeiro, 2014.

FRANKEL, Daniel. **World Cup reveals TV Everywhere issue: latency**. Site Fiercecable. 11-07-2014. Disponível em:

<http://www.fiercecable.com/story/world-cup-reveals-tv-everywhere-issue-latency/2014-07-11>. Acesso em 17 jul. 2014

G1 – Vale do Paraíba e Região – Defesa Civil faz simulação de deslizamentos em Campos do Jordão. 2013. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2013/12/defesa-civil-faz-simulacao-de-deslizamentos-em-campos-do-jordao.html>>. Acesso em 02 dez. 2012

GADELHA, Luciana Fernandes Portal Lima. MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, Procuradoria da República no Estado do Rio de Janeiro. RECOMENDAÇÃO Nº 02/2013, Inquérito Civil nº 1.30.012.000381/2011-64. 20 dez. 2013.

GENOVA, Tom; BENNETT-LEVY, Michael. **Television History: the first 75 Years.** 2001. Disponível em: <www.tvhistory.tv/early_inventors.htm>. Acesso em: 11 out. 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 4ª. ed., 1995.
_____. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo, Atlas, 3ª. ed., 1991.

GIMPEL, Gregory. **Five Pressing Issues Shaping the Future of TV & Video.** MIT Center for Digital Business. Maio de 2013. Disponível em:

<http://www.ebusiness.mit.edu/research/papers/2013.05_Gimpel_Five%20Pressing%20Issues%20Shaping%20the%20Future%20of%20TV%20Video.pdf>. Acesso em 10 jul. 2014.

GLANZ, James e ONISHI, Norimitsu. **Japan's Strict Building Codes Saved Lives.** NYTimes.com. Publicado em 11/03/2011 Disponível em:

<http://www.nytimes.com/2011/03/12/world/asia/12codes.html?pagewanted=all&_r=0>
Acesso em 18 fev. 2014.

GLOBAL FORUM /Shaping the Future 2013 – 22ª. edição Trieste (Italy) 28-29 de outubro 2013. Disponível em: < <http://www.globalforumblog.com/day-1-session-2-innovative-public-sector-transformative-services-for-by-governments-and-citizens>>. Acesso em 18/02/ fev. 2014.

GOBBI, Maria Cristina (org). **Televisão digital: informação e conhecimento.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

GOLNARAGHI, Maryam (editor). **Institutional partnerships in multi-hazard early warning systems: a compilation of seven national good practices and guiding principles.** Springer-Verlag-Berlin. 2012.

GONZÁLEZ, Jorge A. (Coord.), AMOZURRUTIA, José A., MORENO, Margarita Maass. **Cibercultur@ e iniciación en la Investigación.** Colección Intersecciones, Instituto Mexiquense de Cultura e Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México, 2007.

GOODE, Willian J., HATT, Paul. **Métodos em pesquisa social.** São Paulo: Nacional. 1969

GUHA-SAPIR, D., VOS, F., BELOW, R., PONSERRE, S. Annual Disaster Statistical Review 2010: The numbers and trends. CRED – Centre for Research on the Epidemiology of Disaster. Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium, 2011.

Disponível em: <www.emdat.be/publications>. Acesso em: 12 jan. 2013.

HANSEN, Vibeke. **Interactive television design: designing for interactive television v 1.0 .** 2006. Disponível em:

<www.bbc.co.uk/guidelines/futuremedia/desed/itv/itv_design_v1_2006.pdf>.

Acesso em: 17 nov. 2013.

HANSEN, Vibeke. **Designing for interactive television v 1.0.BBCi & Interactive TV programs**. 2005. Disponível em: <www.mhp.org/docs/itv-design_v1.pdf>.

Acesso em: 11 jan. 2012.

HAREL, Avi. **Using Sound for Alerting: Lessons from the War with Hezbollah**. User Experience Magazine, Vol. 5, Issue 3. Postscript, 2006.

HAREL, Avi. Assuring safe people reaction to public alarms. **A Proposal for a New International Standard. Israeli Technical Committee (TC) for Usability Assurance of the Israeli Institute of Standards (SII)**. 2013. Disponível em: <www.usability-standards.com/Projects/181702/Assuring%20safe%20people%20response%20to%20public%20alarms.pdf> Acesso em 02 dez. 2013.

HENKE, Marcos. **Sticker Center e Sticker Shop: TV digital seguindo modelos de distribuição de sucesso**. Disponível em:

<www.b4it.com.br/blog4dtvi/item/38-sticker-center-e-sticker-shop-tv-digital-seguindo-modelos-de-distribuicao-de-sucesso>. Acesso em: 24 ago. 2010.

HIPO – Hungarian Intellectual Property Office - CORVINUS LIBRARY- HUNGARIAN HISTORY. KÁLMÁN TIHANYI. 2006. Disponível em:

<www.hungarianhistory.com/mszh/etihanyi.htm>. Acesso em: 12 jan. 2013.

History of the DVB Project.

Disponível em: <http://www.dvb.org/about_dvb/history/index.xml>. Acesso em: 02 set. 2013.

IFRC Community Preparedness and Risk Reduction Department. **Public awareness and public education for disaster risk reduction: a guide**. Genebra. 2011. Disponível em: http://www.ifrc.org/Global/Publications/disasters/reducing_risks/302200-Public-awareness-DDR-guide-EN.pdf. Acesso em 18 fev. 2014.

INTER-AGENCY TASK FORCE ON DISASTER REDUCTION (IATF/DR) Disponível em: <<http://www.unisdr.org/eng/task%20force/tf-functions-responsibilities-eng.htm>>. Acesso em: 22 out. 2012.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MANAGERS Disponível em: <<http://www.iaem.com>>. Acesso em: 16 fev. 2011.

INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (ISDR) Disponível em: <www.unisdr.org>. Acesso em: 18 set. 2012.

ISAACSON, Walter. **Steve Jobs por Walter Isaacson**. São Paulo: Schwarcz, 2011.

ISO – INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION. **ISO/TC 223 Societal security Technical Committee**. Disponível em:

<www.iso.org/iso/home/standards_development/list_of_iso_technical_committees/iso_technical_committee.htm?commid=295786>. Acesso em 16 nov. 2013.

ISO Focus. Edição September 2007. Página 42. Disponível em:

[www.http://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/-8925768/8926202/8926211/13432421/ISO_Focus_2007-10%2C_Societal_security_-_Tangen.pdf?nodeid=13661793&vernum=-2](http://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/-8925768/8926202/8926211/13432421/ISO_Focus_2007-10%2C_Societal_security_-_Tangen.pdf?nodeid=13661793&vernum=-2)>. Acesso em 02 fev. 2012.

JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY (JMA) Disponível em: <www.jma.go.jp/jma/en/>. Acesso em: 06 jan. 2013.

JISC. **Basics of satellite communications**. Disponível em:

<www.jisc.ac.uk/whatwedo/themes/network/sat/report3.aspx>. Acesso em: 02 set. 2013.

JOHNSTON, Alva. **Já chegou a televisão?** Saturday Evening Post in Seleções do Reader's Digest, Tomo X, nº 56, setembro de 1946, pg. 37.

JORNAL DO BRASIL – Rio anuncia ações preventivas para evitar tragédias com as chuvas de verão. 2013. Disponível em <www.jb.com.br/rio/noticias/2013/11/29/rio-anuncia-acoes-preventivas-para-evitar-tragedias-com-as-chuvas-de-verao/>. Acesso em 29 nov. 2013

JORNAL DO BRASIL – Simulação de risco de desastres mobiliza mais de 400 mil pessoas no Rio. 2013. Disponível em:

<www.jb.com.br/rio/noticias/2013/11/29/187simulacao-de-risco-de-desastres-mobiliza-mais-de-400-mil-pessoas-no-rio/>. Acesso em 29 nov. 2013.

LÊNIN, W. Cahiers Philosophiques. Paris Sociales 1965 apud TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. A Pesquisa e a Produção de Conhecimentos. Disponível em

<<http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/195/3/01d10a03.pdf>> . Acesso em 20 abr. 2013

LEMELSON – MIT - PHILO T. FARNSWORTH. 1999. Disponível em:

<web.mit.edu/invent/iow/zworykin.html>. Acesso em: 06 abr. 2012.

LEMELSON – MIT - VLADIMIR K. ZWORYKIN. 1999. Disponível em:

<web.mit.edu/invent/iow/zworykin.html>. Acesso em: 19 out. 2013.

LEONI, Brigitte; RADFORD, Tim; SHULMAN, Mark. **O desastre sob o enfoque de novas lentes: para cada efeito, uma causa**. São Paulo: CARE Brasil, 2012.

LIUNANJIANG. Research disaster reduction and prevention management in Japan and lessons learned .FINAL RESEARCH REPORT. NATION DISASTER REDUCTION CENTER OF CHINA. Publicado em 11/2012.

Disponível em: <http://www.adrc.asia/aboutus/vrdata/finalreport/2012A_CHN_fr.pdf>.

Acesso em 18 fev. 2014.

LOPES, Daniela da Cunha; OLIVEIRA, Marcos de; MORAES, Áureo Mafra de; BUENO, Wilson da Costa; SOUSA, Soledad Urrutia de; ZENATTI, Ana Paula de Assis. **Comunicação de riscos e desastres**. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres.CEPED /UFSC. Editora Cabeças ao vento. Florianópolis. 2010.

LUNA, Sérgio Vasconcelos de. **A revisão de literatura como parte integrante do processo de formulação do problema**. In: **Planejamento de pesquisa - uma introdução**. Elementos para uma análise metodológica. São Paulo: EDUC, 1998. p. 45-72.

MARQUES, J., PINHEIRO, F. M. A. Meteorologia e Defesa Civil. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2000, Rio de Janeiro - RJ. XI Congresso Brasileiro de Meteorologia. Rio de Janeiro - RJ: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2000.

Disponível em: <www.cbmet.com/cbm-files/12-1af3da4fd73f87e2c7ce5750442344e8.PDF>. Acesso em: 11 ago. 2013.

MATSUMURA, Kinji. **A practical experiment on mobile data broadcasting, Network-linked services and location-aware services**. 2005 IEEE Disponível em: <jan.newmarch.name/conferences/ccnc05/DATA/3-A06-02.PDF>. Acesso em: 03 jan. 2013.

McGUIGAN, Frank Joseph. **Psicologia experimental**: uma abordagem metodológica, Cap. 3. São Paulo: EPU/EDUSP, 1976.

MCHENRY, Jackson McHenry. **Cup final sets viewership and social-media records**. Entertainment Weekly de 14/07/2014. Disponível em: <<http://insidetv.ew.com/2014/07/14/world-cup-final-ratings-social-media/>>. Acesso em 17 jul. 2014.

MCLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. São Paulo: Cultrix, 1969.

MEDIA SECURITY AND RELIABILITY COUNCIL (MSRC) Disponível em: <www.mediasecurity.org>. Acesso em: 22 out. 2012.

MÉDOLA, Ana Silvia Lopes Davi e TEIXEIRA, Lauro Henrique de Paiva. **Aspectos da TV digital interativa**: como pode ficar a nova televisão do ponto de vista do usuário. Produzido em 17/02/2008, Disponível em:

<www.faac.unesp.br/publicacoes/anais-comunicacao/textos/35.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2011.

MEYERS, Tedson J. **About Sir Clarke**. The Arthur C. Clarke Foundation. Disponível em: <www.clarkefoundation.org/sample-page/>. Acesso em: 2 set. 2013.

MIC – Ministry of Internal Affairs and Communications. **Implementation of Joint Drill on Public Information Commons**. Press Release 5 de junho de 2013. Disponível em http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/Releases/Telecommunications/130605_03.html>. Acesso em 18 fev.2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio da pesquisa social**. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; GOMES, Suely Ferreira Deslandes Romeu (orgs.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 27ª ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

MIRABITO, Michael e MORGENSTEIN, Barbara. **The new Commucations Technologies**: Applications, Policy and Impact. Focal Press. 4. ed. Woburn, Boston, USA. 2001.

MONTEZ, Carlos; BECKER, Valdecir. **TV Digital Interativa**: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2. ed., 2005.

MORENO, Márcio Ferreira. **Um middleware declarativo para sistemas de TV digital interativa**. Laboratório TeleMídia. Depto.Informática. Rio de Janeiro: PUC-Rio. 2006.

MULTI-HAZARD EMERGENCY PLANNING FOR SCHOOLS. Disponível em: <www.training.fema.gov/emcourses/crsdetail.asp?cid=E361&ctype=R> Acesso em: 20 nov. 2012.

NATIONAL ASSOCIATION OF BROADCASTERS, Over-the-Air TV Renaissance Continues as Pay-TV Cord-Cutting Rises, Press Release - June 21, 2013, disponível em:

<https://www.nab.org/documents/newsroom/pressRelease.asp?id=3168>.

NATIONAL CENTER FOR ACCESSIBLE MEDIA (NCAM) Disponível em: <www.ncam.wgbh.org/>. Acesso em: 01 nov. 2012.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA) Disponível em: <www.noaa.gov/>. Acesso em: 01 nov. 2012.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION WEATHER RADIO (NWR) Disponível em: <www.weather.gov.nwr/>. Acesso em: 11 ago. 2012.

NATIONAL WEATHER SERVICE Disponível em: <www.nws.noaa.gov/>. Acesso em:

25 abr. 2013.

NAZAROV, Emin. **Emergency Response Management in Japan. Final Research Report.** Crisis Management Center Ministry of Emergency Situations of the Republic of Azerbaijan. ASIAN DISASTER REDUCTION CENTER Visiting Researcher Program FY2011A

Publicado em 19/10/2011. Disponível em: <http://www.adrc.asia/aboutus/vrdata/finalreport/2011A_AZE_Emin_FRR.pdf>. Acesso em 18 fev. 2014.

NEGROPONTE, Nicholas A **Vida Digital.** São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

NETWORK RELIABILITY AND INTEROPERABILITY COUNCIL (NRIC) Disponível em: <www.nric.org/>. Acesso em: 05 jan. 2013.

NEW JERSEY EMERGENCY PREPAREDNESS ASSOCIATION (NJEPA) Disponível em: <www.njepa.org/>. Acesso em: 31 out. 2013.

NEW JERSEY OFFICE OF EMERGENCY MANAGEMENT Disponível em: <www.state.nj.us/njoem/>. Acesso em: 31 out. 2013.

NHK SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH LABORATORIES (STRL). Disponível em: <www.nhk.or.jp/strl/english/index.html>. Acesso em: 04 fev. 2013.

NHK. **The evolution of TV:** a brief history of TV Technoly in Japan. 1999. Disponível em: <www.nhk.or.jp/strl/aboutstrl/evolution-of-tv-en/p04.htm>. Acesso em: 04 nov. 2012.

NICOLA, José de e INFANTE, Ulisses. **Gramática contemporânea da língua portuguesa.** São Paulo: Scipione, 1990.

NIPPON HOSO KYOKAI (NHK) – JAPAN BROADCASTING CORP. Disponível em: <www.nhk.or.jp/english/>. Acesso em: 04 fev. 2013.

NOMOTO, Yasushi. **Earthquake and tsunami information services via data broadcasting – ABU 2007 – Teerã.** Disponível em: <www.nhk.or.jp/digital/en/technical/03_disaster.html>. Acesso em: 02 jan. 2013.

NOTÍCIAS DO STF. Suspensa decisão sobre implantação de recursos de acessibilidade por emissoras de TV. Disponível em <http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=256567>. Acesso em: 19 dez. 2013.

OFFICE OF EMERGENCY MANAGEMENT

Disponível em: <www.epa.gov/swercepp/>. Acesso em: 08 nov. 2013.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Gestión de la información y comunicación en emergencias y desastres:** Guía para equipos de respuesta. Washington, 2009. Disponível em: <www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc17678/doc17618-contenido.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2012.

ORGANIZATION FOR THE ADVANCEMENT OF STRUCTURED INFORMATION STANDARDS (OASIS) Disponível em: <www.oasis-open.org/>. Acesso em: 25 set. 2012.

PARTNERSHIP FOR PUBLIC WARNING (PPW)

Disponível em: <www.partnershipforpublicwarning.org/ppw/>. Acesso em: 16 fev. 2012.

PASCHOALIN, Maria Aparecida e SPADOTO Neuza T. **Gramática – teoria e exercícios.** São Paulo: Editora FTD, 1996.

PATO, Luís Miguel da Cruz. **A abordagem da comunicação multidimensional na conceptualização e desenvolvimento de publicidade interactiva**. Escola Superior de Educação de Coimbra. LIVRO DE ACTAS - 4º SOPCOM, Coimbra, 2005.

PENDLETON, Nat. **A Brief History of German Prewar Television**. Early Television Museum. 2001. Disponível em:

<www.earlytelevision.org/german_prewar.html>. Acesso em: 12 jan. 2012.

POSSEBON, Samuel. **Meta de 1 mbps real imposta por Dilma só se realizaria com rede de fibra nacional**. Site Teletime. Disponível em:

<www.teletime.com.br/04/05/2011/meta-de-1-mbps-real-imposta-por-dilma-so-se-realizaria-com-rede-de-fibra-nacional/tt/223038/news.aspx>. Acesso em: 05 mai. 2011.

PRODUÇÃO PROFISSIONAL. **ESPANHA RTVE emite para invisuais através da primeira aplicação interactiva de TDT, 2009**.

Disponível em <http://www.pp.com.pt/article.php?a=849>. Acesso em 10 ago. 2013

RAMACHANDRAN, Sreeram. **Web metrics: Size and number of resources, 2010**.

Disponível em: <searchengineland.com/google-web-report-average-page-size-320-kb-46316>. Acesso em: 03 jan. 2011.

REIS, João Bosco Coura, CORDEIRO, Thiago Lobão e LOPES, Eymar Silva Sampaio. **Utilização dos Sistemas de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais aplicado a situações de escorregamentos – Caso de Angra dos Reis**. Disponível em:

<www.dpi.inpe.br/terrama2/download/papers/Esorregamentos_SISMADEN.pdf>.

Acesso em: 29 abr. 2013.

RIES, AL. **Why interactive television has no future, a look back at three decades of failed 'convergence' attempts**. June 07, 2004. Disponível em: <www.adage.com>. Acesso em: 15 set. 2012.

Ries, Al. **WHY INTERACTIVE TELEVISION HAS NO FUTURE. A Look Back at Three Decades of Failed 'Convergence' Attempts**. Disponível em:

<<http://adage.com/article/viewpoint/interactive-television-future/40306/>>

Acesso em 22 abr. 2014.

RUDMAN, Richard. SECC_SAMPLE_PLAN_Version 4.0. 5/8/2012. The EAS Forum. Disponível em:

<<http://eas.radiolists.net/sample-secc-plan-now-available-for-eas-state-committees/>> Acesso em 22 abr. 2014.

Sakaguchi, Yasuji. **Sistemas de alerta temprana para tsunamis y terremotos en Japón. Documento do Governo do Peru**. (Basado en las presentaciones de sistemas alerta de temprana para tsunamis y terremotos hecha por Yasuji Sakaguchi – Asesor para la implementación de televisión digital en el Perú – NHK), en el marco del seminario “Aporte del Japón en la gestión de riesgo de desastres en el Perú” el 16 de setiembre del 2010 en el Congreso de la República. Disponível em:

<www.issuu.com/comtecpos/docs/a_televis__o_digital_como_ve__culo_>. Acesso em 20 dez. 2012.

SASAKI, Norio. **Status and future prospects of initiatives for disaster prevention**

information dissemination in data broadcasting. NAB Broadcast Engineering Conference Proceedings. 65th Annual NAB Broadcast Engineering Conference. Las Vegas. 2011.

SCHATZKIN, Paul. **Who invented what -- and when?** Author of The Farnsworth Chronicles. 1977, 2011. Disponível em:

<www.farnovision.com/chronicles/tfc-who_invented_what.html>. Acesso em: 23 jul. 2013.

SCUSSEL, Alexandre. **ONU vai abrir escritório no Rio para prevenção de desastres naturais.** Disponível em: <<http://www.mundogeo.com/blog/2012/01/20/onu-vai-abrir-escritorio-no-rio-para-prevencao-de-desastres/>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

SEELNOW, Timothy L., SEEGER, Mathew. **Theorizing crisis communication.** Wiley-Blackwell. 1. ed., West Sussex, UK, 2013.

SHOGEN, Kazuyoshi, ITO, Ito, HAMAZUMI, Hiroyuki e TAGUCHI, Makoto. **Implementation of Emergency Warning Broadcasting System in the Asia Pacific Region.** ITU/ESCAP Disaster Communications Workshop, 12–15, December 2006, Bangkok, Thailand, 2006. Disponível em:

<<http://www.itu.int/ITU/emergencytelecoms/events/ThailandWorkshop/final1/Session%209/SESSION%209%20%5BNHK%5D%20Dr%20Kazuyoshi%20SHOGEN.pdf>>.

Acesso em 19 dez. 2013.

SHRESTHA, Udaya K. **A summary of the research work on implementation of an emergency warning broadcasting system (EWBS) FOR NEPAL.** 2007.

Disponível em: <http://www.nhk.or.jp/digital/en/technical/03_disaster.html>. Acesso em: 02 jan. 2013.

SILVA, Nara Maria Pontes Barro, NOBRE, Carolina Melo, OLIVEIRA, Heloíse Dantas, PATRIOTA, Karla Regina Macena Pereira. **A viabilidade da publicidade na TV digital.** 1º Simpósio. Internacional de Televisão Digital (SIMTVD) – novembro 2010, Bauru/SP.

SILVA, Nara Maria Pontes Barro, NOBRE, Carolina Melo, OLIVEIRA, Heloíse Dantas, PATRIOTA, Karla Regina Macena Pereira. **A viabilidade da publicidade na TV digital.** 1º Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD) – novembro 2010, Bauru/SP.

Disponível em: <http://www.4shared.com/office/sXzuAgKH/SILVA_NOBRE_OLIVEIRA_PATRIOTA_.html>. Acesso em: 08 dez. 2012.

SQUIRRA, Sebastião e FECHINE, Yvana (orgs). **Televisão digital, desafios para a Comunicação.** Editora Sulina. Porto Alegre. 2009.

STARKS, Michael. **Switching to Digital Television** – UK Public Policy and the Market. Intellect. Ltd. London, 2007. Disponível em: <<http://www.intellectbooks.co.uk/books/view-Book,id=4582>>. Acesso em: 2 set. 2013.

STRAUBHAAR, Joseph D. **Comunicação, Mídia e Tecnologia.** São Paulo: Pioneira-Thomson Learning, 2004.

TAVARES, Walkyria M. Leitão. **Implantação da televisão digital no Brasil.** Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. Setembro/2001.

THE JAPAN TIMES. **Japan engages in disaster-preparedness drills.** Publicado em 2/09/2007. Disponível em:

<<http://www.japantimes.co.jp/news/2007/09/02/news/japan-engages-in-disaster->

preparedness-drills/>. Acesso em 18 fev. 2014.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

Townsville Local Disaster Management Group. Community Information and Warnings Sub Plan. Setembro de 2013. Disponível em

<<http://www.townsville.qld.gov.au/council/publications/reportdrawplan/documents/community%20information%20and%20warnings%20sub%20plan%20-%20sep%202013.pdf>> . Acesso em 27/10/2014

UN/ISDR - **UN Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction**. Desenvolver sistemas de alerta rápido, uma lista de controlo. Terceira Conferência Internacional sobre o Aviso Prévio (EWC III). Bonn, Alemanha, 2006. Documento.

Disponível em:

<http://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/213992/unisdr-response.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2013.

VANOYE. Francis. **Usos da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

VENNOU, Paraskevi, MANTZARI, Evangelia, LEKAKOS, Lekakos. **Evaluating Program-embedded Advertisement Format in Interactive Digital TV**. EuroITV'11, Lisboa, jul. 2011.

WARNING SYSTEMS, INC. Disponível em: <<<http://www.warningsystems.com>>>. Acesso em: 14 jan. 2013.

WHALEM, David J. **Communications Satellites**: making the global village possible. Disponível em: <www.history.nasa.gov/satcomhistory.html>. Acesso em: 2 set. 2013.

WHEATHER NEWS INC. Overview of Great East Japan Earthquake Survey. Reactions to 3-11 Earthquake and Tsunami from 88.000 People Nationwide. 2011, Japão.

WORLD CONFERENCE ON DISASTER REDUCTION (WCDR)

Disponível em: <<http://www.unisdr.org/wcdr/>>. Acesso em: 09 jul. 2012.

YAHOO DEVELOPER NETWORK. Disponível em:

<<http://www.developer.yahoo.com/connectedtv/business/index.html#technologyOverview>>. Acesso em: 9 mai. 2011.

YOKE, Alexandre. Seria a Societal Security uma novidade? 2011. Disponível em: <<http://www.ykrisk.dominiotemporario.com/doc/01-08-2011.pdf>> Acesso em 18 set. 2013.

ANEXOS

