



Revista Tecnologia e Sociedade

ISSN: 1809-0044

ISSN: 1984-3526

rts-ct@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Brasil

Ludwig, Leandro; Mattedi, Marcos Antônio; Firmino,
Rodrigo José; Reis, Clóvis; Spiess, Maiko Rafael

As tecnologias da informação e comunicação na gestão dos
riscos de desastres: o caso do AlertaBLU em Blumenau/SC

Revista Tecnologia e Sociedade, vol. 14, núm. 31, 2018, Maio-Agosto, pp. 92-109

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.3895/rts.v14n31.6079>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496659108007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

UAEM redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

As tecnologias da informação e comunicação na gestão dos riscos de desastres: o caso do AlertaBLU em Blumenau/SC

RESUMO

Este artigo tem como objetivo examinar a operacionalização do Sistema de Monitoramento e Alerta de Eventos Extremos de Blumenau (AlertaBLU), nos eventos ocorridos em outubro de 2015, assim como analisar as interfaces entre o sistema e as demais tecnologias utilizadas antes, durante e depois dos desastres. Argumenta que, embora o sistema represente um significativo avanço na gestão municipal dos riscos de desastres, aspectos endógenos e exógenos ao AlertaBLU comprometem a efetividade do sistema. Para desenvolver esse argumento foram utilizados três principais procedimentos: 1) pesquisa bibliográfica sobre desastres; 2) consulta sobre o AlertaBLU aos órgãos públicos municipais; 3) levantamento e análise de 84 notícias do principal jornal de Blumenau, 59 notícias no site da Defesa Civil e 34 notícias na maior página sobre desastres em Blumenau no Facebook. O texto está estruturado em torno de quatro principais seções: 1) introdução; 2) desastres e o sistema AlertaBLU em Blumenau/SC; 3) interfaces do AlertaBLU em outubro de 2015; 4) considerações finais.

PALAVRAS-CHAVE: Desastres. TIC. AlertaBLU. Blumenau.

Leandro Ludwig

leandroludwig@live.com

Fundação Universidade Regional de Blumenau – Blumenau, Santa Catarina, Brasil.

Marcos Antônio mattedi

mattediblu@gmail.com

Fundação Universidade Regional de Blumenau – Blumenau, Santa Catarina, Brasil.

Rodrigo José Firmino

rodrigo.firmino@pucpr.br

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - Curitiba, Paraná, Brasil.

Clóvis Reis

professorclovisreis@gmail.com

Fundação Universidade Regional de Blumenau – Blumenau, Santa Catarina, Brasil.

Maiko Rafael Spiess

spiessbnu@gmail.com

Fundação Universidade Regional de Blumenau – Blumenau, Santa Catarina, Brasil.

INTRODUÇÃO

A gestão dos desastres tem passado por profundas redefinições nos últimos anos (ONU, 2015). Essas modificações dizem respeito principalmente a integração entre as ações de pré-impacto e de recuperação pós-impacto. Este processo está relacionado a dois fenômenos que se encontram interligados. Por um lado, o aumento da capacidade de produção, armazenamento e manipulação de informações; por outro, a emergência das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) (ASIMAKOPOULOU; BESSIS, 2010). O efeito combinado desse processo é a modificação dos padrões de enfrentamento dos desastres (LAVELL, 2000). Inicialmente o padrão baseava-se na gestão dos impactos, com foco durante e após a ocorrência de desastres (Conferência de Yokohama, 1994). Já no século XXI as estratégias se voltaram para a Gestão dos Riscos de Desastres (GRD), com foco na mitigação dos riscos antes, durante e depois dos desastres (Conferência de Sendai, 2015).

O modelo de ocupação e adensamento de Blumenau, em áreas suscetíveis às cheias, consolidou e intensificou a ocorrência de enchentes na cidade (SIEBERT, 2009). Porém, os desastres ocorridos em novembro de 2008 podem representar uma ruptura na natureza e dinâmica dos desastres na cidade. Isso porque, como resultado das históricas cheias, a população passou a ocupar as encostas e topos de morros (SIEBERT, 1996). Essa alteração no padrão de ocupação culminou com uma série de deslizamentos em 2008, tendo afetado “diretamente 103 mil pessoas, das quais 5.209 ficaram desabrigadas (perderam suas casas e foram para abrigos), 25 mil foram desalojadas (alojaram-se em casa de vizinhos, parentes ou amigos), 2.383 foram feridas e 24 morreram” (JACOBI et al., 2013, p. 249). O processo de ocupação de encostas e topos de morros, sem uma clara compreensão das características geomorfológicas do município, expôs a população aos riscos de movimentos de massa. Assim, após os desastres de 2008, as dinâmicas dos riscos de desastres passam a ser percebidas também pelos condicionantes geomorfológicos do município, esse processo pode ser percebido pelo constante mapeamento e acompanhamento das áreas de risco geológico no município, que se intensificou a partir de 2008 (VIEIRA et al., 2016).

A produção de conhecimento sobre desastres tem aumentado significativamente (GUHA-SAPIR et al., 2015). Porém, há poucas evidências que demonstram que a informação produzida é decodificada e comunicada de forma a contribuir com a Redução dos Riscos de Desastres (RRD). A concepção das TICs como uma convergência tecnológica entre as Tecnologias da Comunicação e as Tecnologias da Informação (ONU, 2002), torna possível conferir as TICs papel central na gestão e mitigação de desastres, pois podem apoiar tanto a coleta de dados, quanto a conversão de dados e informações em conhecimento para tomada de decisão e comunicação para a GRD (HILTZ et al., 2013). De acordo com a Conferência de Sendai, realizada em 2015, as TICs são relevantes em todos os períodos da GRD (antes, durante e depois de um evento), pois auxiliam na identificação e comunicação dos riscos de desastres (ONU, 2015).

Neste cenário, o artigo tem como objetivo examinar a operacionalização do Sistema de Monitoramento e Alerta de Eventos Extremos de Blumenau (AlertaBLU) nos eventos ocorridos em outubro de 2015, assim como analisar as interfaces entre o sistema e as demais tecnologias utilizadas. Para isso, foram adotados três principais procedimentos: 1) inicialmente uma pesquisa bibliográfica

sobre o processo de produção dos desastres, que relaciona os condicionantes naturais ao uso e ocupação do solo, e o sistema do AlertaBLU; 2) em seguida buscou-se dados e informações com os órgãos públicos municipais sobre a operacionalização do AlertaBLU; 3) por fim, buscou-se investigar as interfaces entre o sistema e as demais TICs em outubro de 2015, utilizando-se de dois métodos: a) levantamento e análise de 84 notícias do principal jornal da cidade, 59 notícias no site da Defesa Civil de SC e 34 notícias na maior página sobre desastres em Blumenau no Facebook; b) análise das notícias, com a finalidade de identificar as principais interfaces estabelecidas com o sistema AlertaBLU em outubro de 2015.

O texto argumenta que, embora o sistema represente um significativo avanço na gestão municipal dos riscos de desastres, aspectos endógenos e exógenos ao AlertaBLU comprometem a efetividade do sistema: 1) aspectos endógenos: a) interface homogênea para os diferentes usuários (vítimas, profissionais da gestão, voluntários, testemunhas); b) filtro da informação: filtros utilizados pelo AlertaBLU enfocam majoritariamente os aspectos naturais dos desastres; 2) aspectos exógenos: a) pouca integração tecnológica entre o sistema do AlertaBLU e as demais TICs utilizadas em eventos de desastres; b) passividade da informação: usuários não podem alimentar o sistema com informações sobre desastres. Para desenvolver esse argumento o texto está estruturado em torno de quatro principais seções: 1) introdução; 2) desastres e o sistema AlertaBLU em Blumenau/SC; 3) interfaces do AlertaBLU em outubro de 2015; 4) considerações finais.

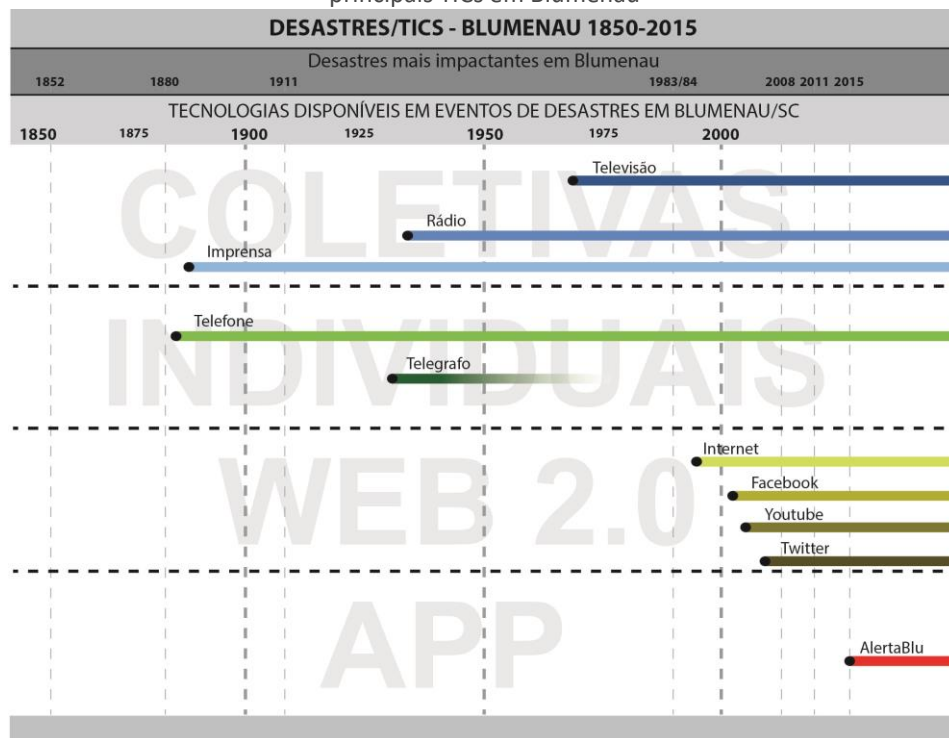
DESASTRES E O SISTEMA ALERTABLU EM BLUMENAU/SC

A relação entre o desenvolvimento urbano e os desastres no território de Blumenau enriquece os debates e estudos sobre o uso das TICs na GRD. Essa importância pode ser evidenciada através de dois aspectos: 1) histórico do desenvolvimento urbano de Blumenau está diretamente atrelado ao processo de ocorrência e intensificação dos desastres na região, presente desde o estabelecimento da colônia em 1850 (SIEBERT, 1996; MATTEDI, 1999); 2) o uso de diferentes TICs pode ser percebido e avaliado na gestão dos desastres ao longo do processo de desenvolvimento do município, desde a colônia até a recente implementação de aplicativos móveis, que passa a ocorrer a partir de 2015. Sabe-se que, desde o estabelecimento da colônia Blumenau em 1850, ocorreram na cidade cerca de 92 eventos de cheias com nível acima de 8 metros, uma frequência de aproximadamente uma enchente a cada dois anos. Nesse contexto é possível compreender Blumenau como um laboratório de análises das interfaces estabelecidas entre as TICs e a GRD.

O processo de desenvolvimento de Blumenau reflete a utilização de diferentes TICs na gestão dos desastres (Figura 01). O primeiro jornal editado do município surgiu em 1881, o **Blumenauer Zeitung** (SILVA, 1977). Um ano antes, em 1880, foi instalada pela iniciativa privada a primeira linha telefônica, que fazia a ligação entre Blumenau e Itajaí (VIDOR, 1995). Já em 1929, a Agência de Correios e Telégrafos de Blumenau é inaugurada na cidade, consolidando o uso dos telégrafos (PMB, 2017a). O pioneirismo de Blumenau no uso de Tecnologias da Informação e Comunicação se torna evidente quando, na década de 1930 é inaugurada a primeira emissora de rádio de Santa Catarina, a **Rádio Clube de**

Blumenau (MARTINS; SPINK 2015). A televisão deu continuidade ao pioneirismo de Blumenau, quando em 1969 foi instalada a primeira emissora de Santa Catarina, a **TV Coligadas** (MATTOS, 1992).

Figura 01 – Infográfico relação entre desastres mais impactantes e o surgimento das principais TICs em Blumenau



Fonte: Primária.

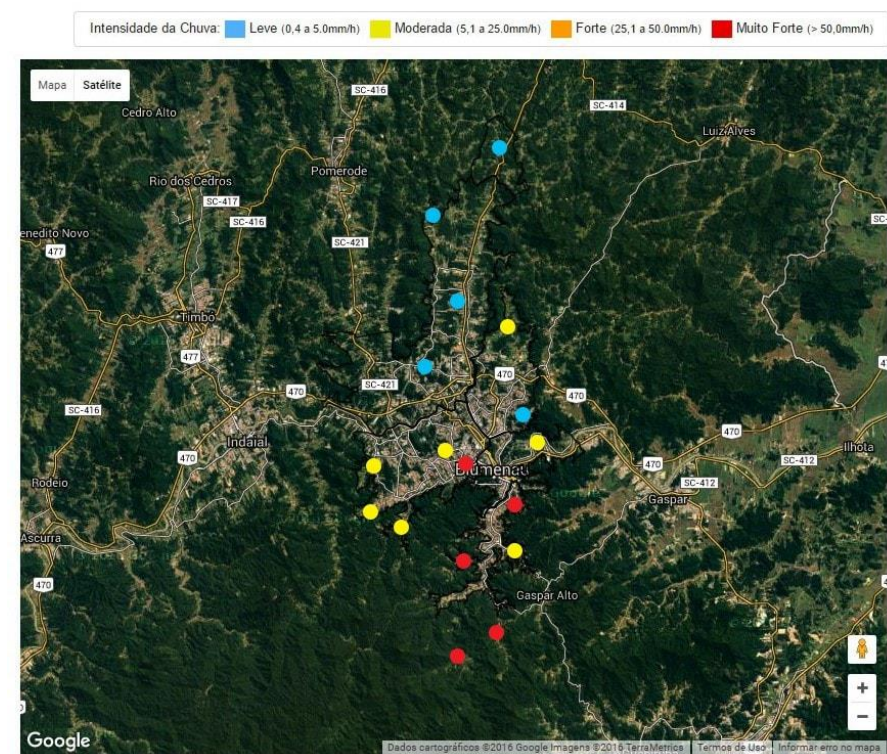
Em 2008 tornou-se evidente o espaço tomado pelos desastres nos portais de notícias, redes sociais e telefonia móvel (DAROLT; REIS, 2009). Tanto a ampla visibilidade nas mídias quanto o novo tipo de risco, contribuíram para que Blumenau expressasse em 2015 mais uma vez seu pioneirismo, com a implantação do primeiro Aplicativo municipal de alerta para desastres de Santa Catarina: o aplicativo AlertaBLU. Esse dispositivo é a interface para smartphones do Sistema de Monitoramento e Alerta de Eventos Extremos de Blumenau (AlertaBLU). Assim, se até 2008 os desastres (enchentes) eram altamente previsíveis espacialmente (carta de cheias) e temporalmente (hidrologia e meteorologia). Após 2008, com a intensificação dos movimentos de massa, os desastres se tornaram altamente imprevisíveis, tanto espacialmente quanto temporalmente. Nesse sentido, o sistema AlertaBLU surge como uma resposta diante da mudança de paradigma na gestão dos desastres.

Pode-se compreender o AlertaBLU como um procedimento através do qual se recolhe e analisa informações sobre ameaças, a fim de alertar a população vulnerável antes de um impacto. O centro de controle do AlertaBLU opera no COB (Centro de Operações de Blumenau). No COB trabalham em conjunto a Secretaria de Defesa do Cidadão (SEDECI), Defesa Civil e demais setores da Gestão dos Riscos de Desastres, tais como Geologia (PMB, 2017b). A unificação de diversos setores em um mesmo espaço físico, pode representar maior efetividade na Gestão do Risco de Desastre (GRD). Mais precisamente, a proximidade de diversos setores da gestão representa um aumento expressivo na velocidade das tomadas de decisões,

fundamentais durante um desastre. Além de tornar a comunicação mais eficaz, a unificação possibilita que a comunicação entre os setores envolvidos na GRD não seja interrompida pela manifestação e intensificação dos desastres.

O AlertaBLU possui uma robusta infraestrutura externa, responsável por captar informações em tempo real (sobre o rio Itajaí-Açu, chuvas, deslizamentos e cheias), além de contar com infraestrutura de resposta aos desastres, tais como o conjunto de abrigos provisórios disponibilizados em situações de emergência. Esse conjunto de infraestruturas complexas é representado pelo aplicativo através de quatro mapas temáticos: 1) estações pluviométricas; 2) condições de chuva; 3) probabilidade de escorregamento; 4) abrigos. Os mapas subdividem o território municipal em seis regiões, através das quais estão dispostas as infraestruturas: 1) Centro; 2) Fortaleza; 3) Garcia; 4) Itoupavas/ Badenfurt; 5) Velha/Vila Nova; 6) Vila Itoupava. Para subsidiar a tomada de decisão ao emitir os alertas de cheias e escorregamento, o AlertaBLU conta com 17 estações pluviométricas e meteorológicas (Figura 02), dispostas nessas seis regiões estratégicas da cidade.

Figura 02 – Mapa disponibilizado pelo AlertaBLU que identifica a situação das estações pluviométricas



Fonte: Adaptado de PMB (2017c)

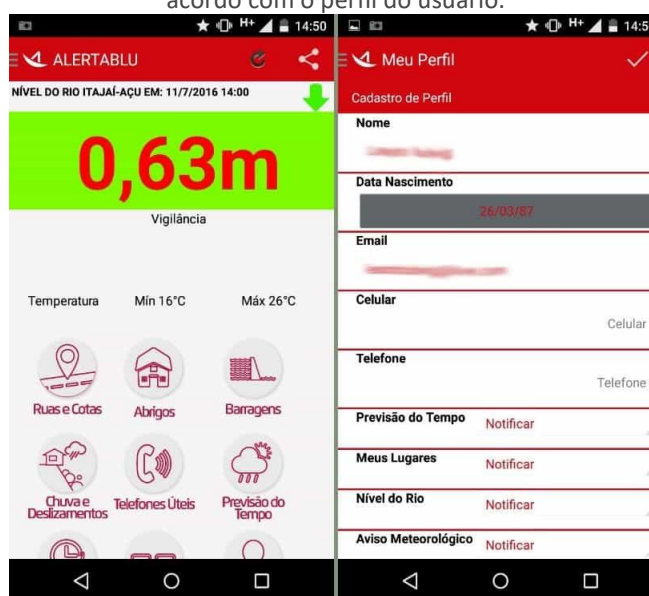
Um fator de destaque do aplicativo para comunicar o risco de cheias, é a integração regional do sistema com os dados das barragens dos municípios de Taió e Ituporanga (cidades localizadas a montante de Blumenau). Essa integração permite que o usuário identifique o número de comportas abertas e fechadas, nível da barragem e hora da leitura das barragens. Além dessa integração regional, o AlertaBLU está integrado com o Centro de Operação do Sistema de Alerta da Bacia Hidrográfica do rio Itajaí-Açu (CEOPS) da Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB), responsável por monitorar o nível do rio Itajaí-Açu desde 1984, quando foi fundado junto ao **Projeto Crise** (CEOPS, 2017). De tal forma, o sistema

englobado pelo AlertaBLU reúne diversos projetos e infraestruturas já existentes no município e região. Através dessa integração é possível comunicar informações cruciais para preparação e resposta aos desastres.

Para que essa comunicação se torne efetiva, o sistema do AlertaBLU possui duas interfaces com os usuários: 1) via *desktop*: através de um site (<http://alertablu.cob.sc.gov.br>) é possível acessar todas as informações disponibilizadas pelo sistema; 2) via aplicativo: disponível para *smartphones*, esse aplicativo torna prático e rápido acessar as informações em tempo real. A principal diferença entre essas duas interfaces é que, enquanto na versão para *desktop* é possível apenas visualizar as informações, no aplicativo é possível se cadastrar, criar um perfil e salvar lugares específicos, através dos quais o usuário será notificado sobre os riscos de desastres (Figura 03). Ou seja, o aplicativo assume uma postura proativa, informando o usuário sobre a existência de riscos de acordo com as informações fornecidas pelo perfil do usuário.

Outro aspecto relevante na integração com outros sistemas, é que além da interface para *desktop* e *smartphone*, o AlertaBLU possui (desde maio de 2015) uma conta no *Twitter* através da qual ocorre a difusão de notificações oficiais. Apesar do *Twitter* do AlertaBLU operar apenas a partir de dezembro de 2015 (não possui registro anterior), sua atividade nos últimos seis meses é expressiva. No primeiro semestre de 2016, foram realizados aproximadamente 659 *tweets*, uma média de quase 110 *tweets* por mês (mais de três por dia). Apesar de muitos *tweets* enfocarem a previsão do tempo, o *Twitter* configura um canal alternativo de comunicação para o AlertaBLU.

Figura 03 – Página inicial do AlertaBLU e a possibilidade de personalizar as notificações de acordo com o perfil do usuário.



Fonte: GooglePlay (2017)

O AlertaBLU possui 16 funcionalidades de uso do sistema pelo usuário. É possível verificar através da Figura 04 que o sistema do AlertaBLU possui mais funcionalidades (casos de uso) que os sistemas utilizados na cidade do Rio de Janeiro/RJ (AlertaRio) e na cidade de Brusque/SC (Alerta Brusque). Onze das principais particularidades de uso estão destacadas já na tela inicial do aplicativo (Figura 03), nela o usuário também pode visualizar o nível do rio, classificado de acordo com o risco em quatro níveis: 1) vigilância; 2) atenção;

3) alerta; 4) alerta máximo. Logo, em uma situação de emergência o usuário tem acesso, já na tela inicial, a gravidade da situação e a onze funcionalidades do aplicativo para as diferentes fases da gestão do risco de desastres, tais como: 1) recurso pré-desastre: ruas e cotas, histórico do rio, barragens; 2) recurso trans-desastre: notificação de acordo com a região e perfil do usuário, telefones úteis, links úteis; 3) pós-desastre: abrigos, previsão do tempo.

Figura 04 – Análise comparativa entre 5 aplicativos de alerta de desastres

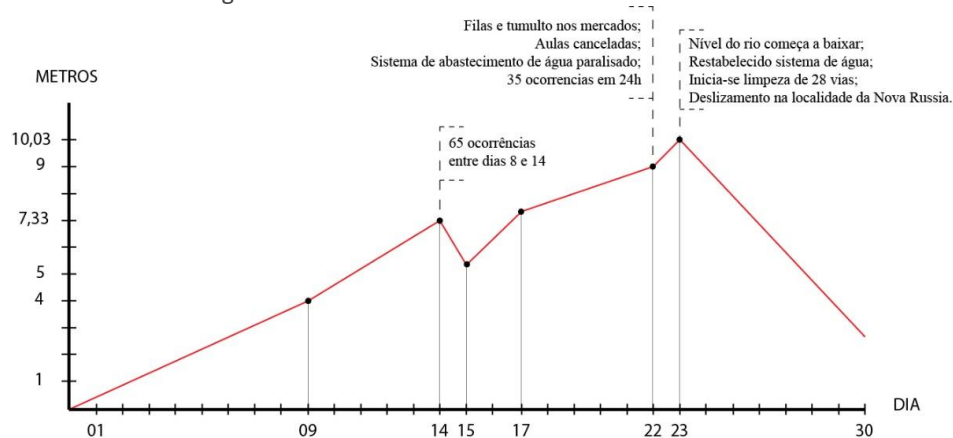


Fonte: Extraído de Abreu et al. (2016)

INTERFACES DO SISTEMA ALERTABLU EM OUTUBRO DE 2015

Os eventos ocorridos em Santa Catarina em outubro de 2015 compreendem a primeira sequência de desastres acompanhada pelo aplicativo do sistema AlertaBLU. Nesse período, aproximadamente 140 municípios catarinenses ficaram sob chuvas torrenciais por mais de 30 dias seguidos (DEFESA CIVIL, 2017a); cidades como Urupema e Benedito Novo registraram mais de 50 dias contínuos com chuvas. A intensificação dos fatores naturais tornou evidente a fragilidade e vulnerabilidade de fatores sociais, tais como uso e ocupação do solo. Os registros da Defesa Civil de Santa Catarina demonstram a magnitude dos danos provocados no estado: 105 municípios com ocorrências de eventos, 51.159 pessoas afetadas, 21.193 pessoas desalojadas, 12.695 residências danificadas, 13 feridos e quatro óbitos (DEFESA CIVIL, 2017b). As dinâmicas dos eventos ocorridos especificamente na cidade de Blumenau, em outubro de 2015, podem ser evidenciadas e compreendidas através da Figura 05.

Figura 05 – Dinâmica dos eventos em outubro de 2015



Fonte: Dados provenientes de 45 notícias veiculadas no site da Defesa Civil de Santa Catarina (DEFESA CIVIL, 2017c); e de 81 notícias no Jornal de Santa Catarina (JSC, 2017).
Elaborado pelos autores.

Com o objetivo de investigar a operacionalização do sistema AlertaBLU, apresenta-se a seguir o cenário atual desse sistema no município de Blumenau, assim como a relação do aplicativo com o primeiro grande desastre em que operou em outubro de 2015. Os dados utilizados foram cedidos em maio de 2016 pela Gerência de Transparência da Secretaria de Gestão Governamental da Prefeitura de Blumenau. Através desses dados é possível compreender como o sistema operou no primeiro grande desastre que acompanhou, qual a abrangência da tecnologia no município e como seu uso está distribuído. Passados 12 meses desde a implantação do aplicativo AlertaBLU, tem-se até o dia 17/mai/2016, um total de 33.117 usuários cadastrados. Devido ao enfoque que o sistema tem para o período em que os desastres estão ocorrendo (trans desastre), o número de novos usuários está diretamente associado as ocorrências dos eventos. Consequentemente, mais de 60% dos usuários passaram a utilizar o aplicativo quando ocorreram os desastres em outubro de 2015.

O fato do aplicativo ser instalado pelos usuários majoritariamente nos períodos em que ocorrem os desastres, afeta a eficácia do aplicativo de duas formas distintas: 1) compromete-se a qualidade do alerta aos usuários, já que os usuários novos ainda não possuem cadastro no aplicativo e os eventos já ocorreram ou estão ocorrendo; 2) resulta em pouco tempo para que o usuário possa se familiarizar com as ferramentas e interfaces do dispositivo. Além da quantidade de novos usuários, a quantidade de sessões de utilização do aplicativo também é maior durante eventos de desastres. Está assimetria de acessos é percebida também no site do AlertaBLU, enquanto a média de visualizações no site por dia foi de 14 mil em outubro de 2015, com pico máximo de 69.154 visualizações no dia 16/out/2015, nos demais meses do ano a média foi de 570 visualizações por dia. Ou seja, tanto o site quanto o aplicativo são muito utilizados em períodos de desastres e subutilizados no restante do tempo.

Como estratégia para evitar que o aplicativo fique sem uso no cotidiano, enquanto não há ocorrência de desastres, em 2016 foi incluído no aplicativo duas novas funções além da função de alertar para o risco de desastres: a) informar problemas de trânsito; b) informar a previsão do tempo. Através dessas duas funções os usuários podem utilizar o aplicativo no cotidiano. A inclusão de notificações de trânsito pode ser compreendida como uma ação que buscou fortalecer o aspecto multidimensional do aplicativo. Essa estratégia configura por um lado um fator positivo, pois busca evitar que as pessoas excluam o aplicativo quando não houver desastres. Por outro lado, a partir do momento que o usuário é sobrecarregado com notificações de trânsito, que não possuem relação direta com os desastres, o aplicativo passa a perder o foco nos desastres socioambientais.

A literatura identifica cinco grupos de usuários dos aplicativos sobre desastres: vítimas, profissionais, voluntários, testemunhas e não afetados (Gómez, 2013). Porém, o aplicativo do AlertaBLU não diferencia a interface do aplicativo de acordo com o tipo de usuário, assim como não possibilita que o usuário identifique no perfil pessoal, se é um profissional da gestão do risco de desastre, um possível voluntário ou uma testemunha de determinado impacto. Nesse sentido, o aplicativo do AlertaBLU reflete a realidade dos 250 aplicativos de emergência analisados por Gómez (2013), na qual os aplicativos são muito utilizados pelas vítimas e pouco usados pelos profissionais e voluntários da GRD. Entretanto, apesar de uniformizar a informação para todos os tipos de usuários, o aplicativo cumpre com o que se propõe: alerta a população sobre eventuais riscos e ameaças,

além de operar em estreita cooperação com as autoridades locais e regionais, necessidade evidenciada pela Conferência de Sendai (ONU, 2015).

É possível avaliar a efetividade do AlertaBLU para a gestão dos desastres através de três características cognitivas do fluxo de comunicação em desastres: 1) multidimensionalidade: aplicativo não produz nem difunde informações de diferentes dimensões (econômica, social, ambiental), enfoca somente na dimensão natural do risco de desastre; 2) multisignificado: o sentido do conhecimento obtido na conversão da informação em conhecimento não varia de acordo com os usuários e organizações, o risco é avaliado e o alerta emitido de acordo com a área na qual o risco se expressa; 3) multidirecional: o fluxo da informação não assume diferentes direções de acordo com os atores, níveis, organizações e setores envolvidos. Nesse sentido, apesar de transmitir a informação certa (alerta de risco de acordo com a localização), no momento certo (antes do impacto), o AlertaBLU não compreende os diferentes tipos de usuários, assim como não compreende as características cognitivas dos fluxos de comunicação.

No que se refere a eficiência do sistema AlertaBLU, de acordo com a Gerência de Transparência Secretaria de Gestão Governamental, o site do AlertaBLU teve problemas de lentidão no sistema quando implantado em 2014 devido as suas configurações. Entretanto, foram realizados aprimoramentos no sistema e em 2015 não foram registrados problemas com número de acessos, lentidões e travamentos. Outro aspecto relevante é que, com oito linhas de telefone, o atendimento pelo telefone da Defesa Civil (199) também não ficou congestionado nos momentos de crise em 2015, este aspecto se torna mais relevante quando passa-se a considerar o total de 8750 ligações recebidas pela defesa civil no respectivo ano.

Dentre as principais TICs utilizadas nos desastres de outubro de 2015 no município de Blumenau, vale destacar seis artefatos: 1) *Facebook*: principal rede social utilizada durante os desastres, o *Facebook* tem protagonizado iniciativas populares de comunicação sobre desastres em Blumenau, tais como o grupo **VamoSiUni pra Não se Afogar** e a página **Enchente Blumenau** com mais de 28mil curtidas; 2) Televisão: apesar de demandar mais tempo para processar e comunicar o risco, fomentou diversos tipos de usuários com informações de órgãos públicos oficiais; 3) Rádio: possui extrema relevância em Blumenau durante os períodos de crise, com destaque em todas as fases da gestão; 4) *Sites* de setores públicos e privados: empresas e estado processam e compartilham informações, muitas vezes conflitantes; 5) jornais: assim como a televisão e o rádio, os jornais são veículos de massa importantes para a comunicação do risco; 6) AlertaBLU: foi o primeiro grande desastre enfrentado pelo sistema.

Além desses mecanismos, o telefone e as SMS (*Short Message Service*) também foram muito utilizados em outubro de 2015, porém por usuários e situações específicas. Para ilustrar como as TICs constituem falhas no fluxo da comunicação em Blumenau, foram analisadas 84 notícias sobre os eventos de desastres do principal jornal local (JSC, 2017), 59 notícias veiculadas pelo *site* da Defesa Civil de SC (DEFESA CIVIL, 2017c), 34 postagens na maior página sobre desastres em Blumenau no *Facebook* (FACEBOOK, 2017), além de notícias em *sites* de empresas privadas de previsão do tempo (ClimaTempo e ClimaTerra). Todas as informações analisadas correspondem especificamente ao mês de outubro de

2015 e possibilitam investigar como essas TICs interagiram com outros mecanismos, e principalmente suas interações com o sistema do AlertaBLU.

Apesar do jornal investigado fazer menções ao AlertaBLU, uma análise quantitativa das notícias nos indica que as matérias sobre desastres no jornal não necessariamente geram mais acessos ao sistema AlertaBLU. Por outro lado, ao analisar os aspectos qualitativos das notícias, é possível identificar três características cognitivas: a) enfatizam os fatores naturais dos desastres como causa e consequência dos danos (29 notícias); b) pouco destaque aos aspectos sociais dos desastres, tais como ocupações irregulares e ausência de fiscalização (cinco notícias); c) ênfase nas intervenções estruturais como solução aos desastres (9 notícias). Essas características possibilitam perceber a ocorrência de uma assimetria cognitiva sobre a natureza dos desastres, ou seja: muita informação comunicada sobre os aspectos naturais e pouca informação comunicada sobre os aspectos sociais.

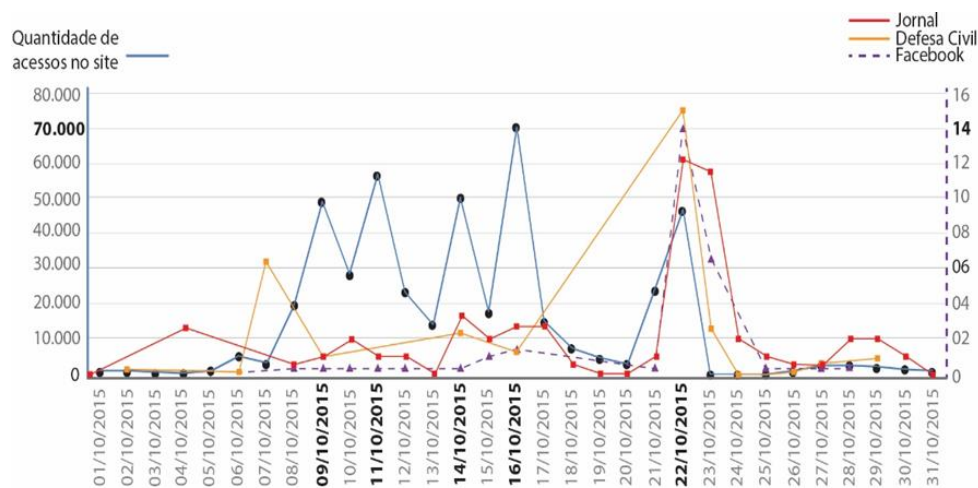
No que concerne as notícias veiculadas pelo poder público, analisa-se as publicações feitas no site da Defesa Civil de Blumenau. Registrou-se nesse site um total de 34 notícias sobre os desastres ocorridos no mês de outubro de 2015, juntas somam um total de 64.814 visualizações. Essas notícias dizem respeito aos eventos ocorridos em todos os municípios de Santa Catarina em outubro de 2015, e contribuíram na comunicação do risco em Blumenau. Percebe-se que a natureza cognitiva da informação comunicada é semelhante às verificadas no jornal analisado, ou seja, muita informação sobre os aspectos naturais (28 notícias) e pouca informação sobre os aspectos sociais dos desastres (duas notícias). Percebe-se também que as principais informações da Defesa Civil são boletins de acompanhamento do nível do rio e relatórios de danos e ocorrências, com enfoque nos períodos trans e pós desastre.

Para realizar a análise sobre a relação do AlertaBLU e as redes sociais, investigou-se as publicações sobre desastres da página **Enchente Blumenau**, página com a maior quantidade de pessoas vinculadas. Em outubro de 2015 foram publicadas na página aproximadamente 34 notícias sobre desastres; a análise do dia com mais publicações (22 de outubro) nos permite constatar o papel ativo das pessoas no fluxo da comunicação nas publicações do *Facebook*. Nesse dia, foi contabilizado na página Enchente Blumenau quase mil *likes* em notícias sobre desastres, além de 567 compartilhamentos que amplificam o poder de difusão da notícia. A Defesa Civil de Santa Catarina e a Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB) foram os principais atores do setor público que utilizaram o Facebook nos desastres de outubro de 2015. De acordo com a Prefeitura Municipal de Blumenau, enquanto o site oficial da prefeitura teve cerca de 550mil acessos no dia 23 de outubro, a página no *Facebook* registrou no mesmo dia aproximadamente 1.200.000 usuários alcançados (PMB, 2017d).

A interpolação entre os acessos no AlertaBLU e as publicações nas demais TICs revelam que não há uma relação direta de acessos (Figura 06). Mais precisamente, a quantidade de acessos e notícias nas redes sociais, notícias de jornais e páginas oficiais não influenciou os acessos ao sistema do AlertaBLU. Apesar de todos os índices estarem elevados no dia 22 de outubro, essa relação não se repete no dia com maior ocorrência de acessos ao sistema do AlertaBLU (16/out/2015), assim como também não se repete nos outros três picos de acessos (dias 09, 11 e 14 de outubro de 2015). Logo, a semelhança de acessos no dia 22/out/2015 nos indica uma convergência maior para o princípio de co-ocorrência (as pessoas buscaram

informações em todos os meios no dia 22/out) do que para o princípio de causa-ação (pessoas acessaram o AlertaBLU devido aos acessos e notícias nos demais meios de comunicação).

Figura 06 – Interpolação entre informações do Jornal, Defesa Civil de Blumenau e página do Facebook



Fonte: (DEFESA CIVIL, 2017c; JSC, 2017; FACEBOOK, 2017). Elaborado pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O histórico de inovação tecnológica, atrelado ao histórico de ocorrência e intensificação dos desastres, possibilitou que Blumenau apresentasse um cenário propício para investigar a comunicação do risco pelas TICs na GRD. Como resultado, percebe-se que as tecnologias se concentram na comunicação do risco nos períodos trans e pós-desastre. Assim, se por um lado a maior parte da aplicabilidade das TICs visa comunicar os processos de resposta e reconstrução, por outro lado há pouca tecnologia sendo utilizada para a comunicação com foco na mitigação dos riscos. Essa realidade pode ser percebida através das TICs utilizadas e na natureza da informação comunicada em outubro de 2015 em Blumenau/SC. Outro aspecto que deve ser considerado é a compatibilidade entre as diversas tecnologias e entre os diversos atores da GRD, como visto, o fluxo de informação e comunicação do risco varia de acordo com o tipo de ator e de sua relação com os desastres. De tal modo, para que a cooperação ocorra, torna-se necessário ampliar a discussão sobre o papel dos diferentes atores da GRD.

Com intuito de subsidiar o aperfeiçoamento do AlertaBLU na cidade de Blumenau, esse trabalho apresenta como conclusão alguns pontos que podem ser observados e aplicados ao sistema. Um dos principais aspectos observados diz respeito aos tipos de filtros utilizados pelo AlertaBLU, e que consequentemente alteram a percepção dos eventos. Mais precisamente, o sistema utiliza filtros fiscalistas (meteorológicos, hidrológicos, geomorfológicos), que acabam por reforçar o paradigma fiscalista dos desastres como evento unicamente natural. A partir desta reflexão, é possível compreender porque o paradigma fiscalista continua norteando tanto a percepção das pessoas sobre os desastres, quanto as ações dos tomadores de decisão no planejamento de Blumenau. Isso ocorre porque os filtros utilizados, e com destaque pelas principais TICs, ainda são os

filtros sobre aspectos naturais. Logo, os desastres continuam a ser associados somente a aspectos naturais e externos ao padrão de desenvolvimento.

Embora o AlertaBLU possua uma postura proativa, do ponto de vista de comunicar e alertar as pessoas com antecedência sobre os riscos eminentes, ele possui uma postura fechada no que concerne a recepção de informações dos usuários. Mais precisamente, assim como o aplicativo alerta o usuário de acordo com o risco, o usuário poderia alertar o sistema do AlertaBLU, via aplicativo, sobre novos riscos desconhecidos até então pelo sistema. Outro aspecto que pode ser aperfeiçoado, é a integração do AlertaBLU com outras plataformas de informação e comunicação. Apesar da recente integração com o *Twitter*, o AlertaBLU poderia estar integrado também ao *Facebook*, Jornal e WEB. De forma a operar em conjunto com essas tecnologias na comunicação do risco.

A atual estratégia de flexibilização do tipo de informação fornecida pelo aplicativo do AlertaBLU (com informações de trânsito, por exemplo), apesar de possuir aspectos positivos (manter os usuários interagindo com o sistema), deve ser melhor avaliada para que o aplicativo do AlertaBLU não perca o foco principal que são os riscos de desastres socioambientais. Mais precisamente, essa flexibilização pode ocorrer sem que o foco nos riscos de desastres se perca. Assim, três fatores permitem que a percepção dos usuários possa ser construída de forma multidimensional, multisignificativa e multidirecional: 1) flexibilização do tipo de informação: de aspectos naturais e sociais dos desastres; 2) ampliação da operacionalidade: aplicabilidade em todas as fases da gestão; 3) integração do sistema com outras tecnologias. Esses fatores permitem evitar que o AlertaBLU distorça a percepção dos usuários diante dos desastres.

Apesar da literatura identificar cinco grupos de usuários dos aplicativos sobre desastres (vítima, profissionais, voluntários, testemunhas e não afetados), o aplicativo do AlertaBLU não diferencia a interface do aplicativo de acordo com os diferentes tipos de usuários, assim como não possibilita que determinado usuário identifique no perfil pessoal do aplicativo, se é um profissional da gestão do risco de desastre ou um possível voluntário. Essa falha também ocorre nas demais tecnologias da informação e comunicação utilizadas em outubro de 2015, o que indica a necessidade de que as informações possam ser processadas e direcionadas para determinado público a fim de evitar ou, ao menos minimizar, falhas na comunicação. Além de evitar a propagação de medo desnecessário e eliminar informações dispensáveis para determinados usuários.

As reflexões apresentadas por Guy Debord em a Sociedade do Espetáculo, já indicavam que o pior fato é sempre a melhor notícia (DEBORD, 1997). Essa característica eventualmente causa excessos midiáticos nos períodos trans e pós-desastres, o que resulta em mais notícias sobre os impactos e ocorrências de desastres e pouca notícia sobre a gestão dos riscos. Porém, a comunicação sobre os riscos de desastres deve ser compreendida como ação estruturante para todos os períodos da GRD, e não como um processo final. Sendo assim, deve-se equilibrar a assimetria da comunicação e operacionalização das TICs e do AlertaBLU. Para manter o usuário interagindo com o sistema do AlertaBLU, pode-se considerar a possibilidade de o sistema comunicar notícias sobre a gestão dos riscos e os fatores sociais dos desastres. Por fim, as considerações apresentadas objetivam contribuir para que o AlertaBLU possa contrabalancear o **efeito espetáculo** inerente às notícias sobre desastres. Ou seja, ir além de notícias sobre os aspectos naturais dos desastres e tornar evidente a diversidade de ações e estratégias da Gestão dos

Riscos de Desastres em Blumenau/SC. Nesse sentido, a comunicação do AlertaBLU pode ser aperfeiçoada para ampliar a percepção dos usuários sobre os fatores sociais e naturais dos desastres em todos os períodos da GRD.

The information and communication technologies in disaster risk management: the case study of AlertaBLU in Blumenau/SC

ABSTRACT

This article aims to examine the operationalization of the Blumenau Extreme Events Monitoring and Alerting System (ALERTBLU), in events occurred in October 2015, and also to analyze the interfaces between the system and technologies, before and after Disasters. It argues that, the system represents a significant advance in municipal disaster risk management, endogenous and exogenous aspects to the AlertaBLU compromise the effectiveness of the system. To develop this argument, the article used three main procedures: 1) bibliographic research on disasters; 2) consultation on the AlertaBLU to municipal public agencies; 3) survey and analysis of 84 news articles from the main newspaper of Blumenau, 59 news on the website of Civil Defense and 34 news on the largest page on disasters in Blumenau on Facebook. The article is structured into four essential parts: 1) introduction; 2) disasters and the AlertaBLU system in Blumenau / SC; 3) AlertBLU interfaces in October 2015; 4) Final conclusions.

KEYWORDS: AlertaBLU. Blumenau. Disasters. ICT.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa UNIEDU de Pós-Graduação pelo apoio.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Christian. R. C. et al. Estudo de caso sobre os aplicativos móveis AlertaBLU e Alerta Brusque focados na previsão de tempo, catástrofes de chuvas, enchentes e deslizamentos na região do Vale do Itajaí. In: III ENCONTRO DE INOVAÇÃO EM SI, 2016, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: BDBComp, 2016. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/eise/2016/004.pdf>>. Acesso em: 30/05/2017.
- ASIMAKOPOULOU, Eleana; BESSIS, Nik. **Advanced ICTs for Disaster Management and Threat Detection: Collaborative and Distributed Frameworks**. Hershey: Information Science Reference, 2010.
- CEOPS (Centro de Operações do Sistema de Alerta). **Institucional**. Disponível em: <<http://ceops.furb.br/index.php/institucional>>. Acesso em: 30 mai. 2017.
- DAROLT, Everton; REIS, Clóvis. A contribuição da internet para a cobertura das emissoras de rádio de Blumenau/SC durante o desastre sócioambiental de 2008: uma análise a partir da percepção dos profissionais do meio. **Linguagens - Revista de Letras, Artes e Comunicação**. Blumenau, v. 3, n. 3, p. 313–324, 2009. Disponível em: <<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/linguagens/article/view/1881>>. Acesso em: 30/05/2017.
- DEBORD, Guy. **Sociedade do Espetáculo**: comentários sobre a sociedade do espetáculo. Contraponto Editora, 1997.
- DEFESA CIVIL (Santa Catarina). **Santa Catarina registrou até 51 dias de chuva**. Disponível em: <<http://www.sdc.sc.gov.br/index.php/ultimas-noticias/3941-santa-catarina-registrou-ate-51-dias-de-chuva.html>>. Acesso em: 30/05/2017a.
- DEFESA CIVIL (Santa Catarina). **Boletim atualizado das chuvas de Outubro - 13h30**. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/ultimas-noticias/3919-boletim-atualizado-das-chuvas-de-outubro-13h30.html>>. Acesso em: 30/05/2017b.
- DEFESA CIVIL (Santa Catarina). **Arquivo de notícias**. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/midia/arquivo-de-noticias.html>>. Acesso em: 17/10/2017c.
- FACEBOOK. **Enchente Blumenau**. Disponível em: <<https://www.facebook.com/Enchente-Blumenau-628821787158334/>>. Acesso em: 17/10/2017.
- GÓMEZ, David et al. A Review on Mobile Applications for Citizen Emergency Management. In: International Workshops of Paams 2013, Highlights on Practical

Applications of Agents and Multi-Agent Systems, 2013, Salamanca. **Anais eletrônicos...** Salamanca: PAAMS, 2013. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-38061-7_19>. Acesso em: 30/05/2017.

GOOGLEPLAY. **AlertaBLU**. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.artech.appmobilenivelrioatual.dbnívelrioplus&hl=pt_BR>. Acesso em: 30/05/2017.

GUHA-SAPIR, Debarati; BELOW, Regina; HOYOIS, Philippe. **EM-DAT: The CRED/OFDA International Disaster Database**. Disponível em: <<http://www.emdat.be/database>>. Acesso em: 30/05/2017.

HILTZ, Star R.; GONZALEZ, Jose J.; TUROFF, Murray. ICT support and the effectiveness of decision making in disasters: A preliminary system dynamics model. In: CONFERENCE PROCEEDINGS - 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS FOR CRISIS RESPONSE AND MANAGEMENT. **Anais eletrônicos...** Baden-Baden: ISCRAM, 2013. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84905653119&partnerID=tZOtx3y1>>. Acesso em: 30/05/2017.

JACOBI, Pedro R.; MOMM-SCHULT, Sandra I.; BOHN, Noemia. Ação e reação. Intervenções urbanas e a atuação das instituições no pós-desastre em Blumenau (Brasil). **Eure**, v. 39, n. 116, p. 243–261, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612013000100010>. Acesso em: 30/05/2017.

JSC (Jornal de Santa Catarina). **Notícias**. Disponível em: <<http://jornaldesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/ultimas-noticias/>>. Acesso em: 17/10/2017.

LAVELL, Allan. Desastres y desarrollo: hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre: el caso del huracán Mitch en Centroamérica. In: GARITA, Nora; NOWALSKI, Jorge (Orgs.). **Del Desastre al Desarrollo Sostenible: El Caso de Mitch en Centroamerica**. p.1–28, 2000. San José: BID, 2000. p. 1-28. Disponível em: <http://www.desenredando.org/public/articulos/2000/dyd/DyD2000_mar-1-2002.pdf>. Acesso em: 30/05/2017.

MARTINS, Mário H. D. M; SPINK, Marie J. P. O uso de tecnologias de comunicação de riscos de desastres como prática preventiva em saúde. **Interface**. Botucatu, v. 19, n. 54, p. 503–514, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v19n54/1807-5762-icse-19-54-0503.pdf>>. Acesso em: 30/05/2017.

MATTEDI, Marcos A. **As enchentes como tragédias anunciadas: Impactos da problemática ambiental nas situações de emergência em Santa catarina**. 1999. 297 f. Tese (Doutorado em Sociologia) - Departamento de Sociologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, 1999. Disponível em:

<<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000186818>>.

Acesso em: 30/05/2017.

MATTOS, Sergio F. **TV Barriga verde de Florianópolis**: estudo de caso no período 1984/87. 1992. 242 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, 1992. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/76827>>. Acesso em: 30/05/2017.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Las Tecnologías de la información y la comunicación al servicio del desarrollo**. Ginebra, 2002. Disponível em: <http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ecn162014d3_es.pdf>. Acesso em: 30/05/2017.

ONU – Organização das Nações Unidas. **A/CONF.224/L.2 Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030**. Sendai, 2015. Disponível em: <<https://rm.coe.int/168030435a>>. Acesso em: 30/05/2017.

PMB - Prefeitura Municipal de Blumenau. **Memória Digital**: Telegrafista. Disponível em: <<http://www.blumenau.sc.gov.br/secretarias/fundacao-cultural/fcblu/memoria-digital-telegrafista20>>. Acesso em: 30/05/2017a.

PMB – Prefeitura Municipal de Blumenau. **Defesa do Cidadão se junta ao Centro de Operações de Blumenau**. Disponível em: <<http://www.blumenau.sc.gov.br/secretarias/secretaria-de-defesa-do-cidadao/sedeci/defesa-do-cidadao-se-junta-ao-centro-de-operacoes-de-blumenau58>>. Acesso em: 30/05/2017b.

PMB – Prefeitura Municipal de Blumenau. **Estações Pluviométricas & Meteorológicas**. Disponível em: <<http://alertablu.cob.sc.gov.br/m/estacoes>>. Acesso em: 30/05/2017c.

PMB – Prefeitura Municipal de Blumenau. **Nota oficial**. Disponível em: <<https://www.facebook.com/PrefeituraBNU/photos/a.367886686566115.86463.363464780341639/1056196197735157/?type=3&theater>>. Acesso em: 30/05/2017d.

SIEBERT, Claudia. **Estruturação e desenvolvimento da rede urbana do Vale do Itajaí**. Blumenau: Edifurb, 1996.

SIEBERT, Claudia. (Des)controle urbano no vale do Itajaí. In: FRANK, Beate; SEVEGNANI, Lucia (Orgs.). **Desastre de 2008 no vale do Itajaí**: água, gente e política. Blumenau: Edifurb, 2009.

SILVA, J. F. **A Imprensa em Blumenau**. Blumenau: Governo do Estado de Santa Catarina, 1977.

VIDOR, Vilmar. **Indústria e urbanização no Nordeste de Santa Catarina**. Blumenau: EDIFURB, 1995.

VIEIRA, Rafaela; JANSEN, Giane R.; & POZZOBON, Maurício. Redução de riscos de desastres naturais: a construção de políticas públicas em Blumenau SC.

Arquitextos. São Paulo, v. 16, n. 1, p. 1–14, 2016. Disponível em:
<<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/16.188/5915>> Acesso
em: 25/09/2017.

Recebido: 03 jul. 2017.

Aprovado: 18 nov. 2018.

DOI: 10.3895/rts.v14n31.6079

Como citar: LUDWIG, L.; *et al.* As tecnologias da informação e comunicação na gestão dos riscos de desastres: o caso do AlertaBLU em Blumenau/SC. **R. Tecnol. Soc.** v. 14, n. 31, p. 92-109, mai./ago. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/6079>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Leandro Ludwig

Rua Augusto Setter, 294, Bairro Fortaleza, Blumenau-SC. CEP: 89057-280

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

