



Chuvas Extremas no Município do Rio de Janeiro: Histórico a partir do Século XIX Extreme Rainfall in The City of Rio de Janeiro: History from the 19th Century

Claudine Pereira Dereczynski¹, Renata Novaes Calado¹ & Airton Bodstein de Barros²

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza
Instituto de Geociências Departamento de Meteorologia

Avenida Athos da Silveira Ramos, 274 – Bloco G – Cidade Universitária. 21941-916 - Rio de Janeiro – RJ, Brasil

²Universidade Federal Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Defesa e Segurança Civil. Rua Tiradentes 17 – Ingá –
Faculdade de Direito II – Anexo 2º andar conjunto 26. - 24210-510, Niterói – RJ, Brasil

E-mails: claudine@acd.ufrj.br; renatacalado@gmail.com; airton@defesacivil.uff.br

Recebido em: 05/04/2017 Aprovado em: 02/06/2017

DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2017_2_17_30

Resumo

Neste trabalho é feito um levantamento de eventos de chuvas extremas e seus efeitos sobre a população da cidade do Rio de Janeiro num período de 63 anos, compreendido entre 1881 e 1996. O objetivo do trabalho é, através do acompanhamento das notícias publicadas em jornais da época, resgatar os principais eventos de chuva extrema a partir do século XIX e avaliar a utilidade da informação meteorológica no sentido de alertar a população a respeito dos possíveis desastres deflagrados pelas chuvas intensas. Inicialmente foram pré-selecionados os casos com total pluviométrico diário igual ou superior a 100 mm. Do total de 100 eventos pré-selecionados, 82 casos foram considerados eventos extremos devido aos grandes danos provocados à população, incluindo mortos, feridos, danos materiais, desabamentos, inundações, alagamentos, deslizamentos entre outros. Isso significa a ocorrência de 1,3 evento extremo por ano em média (82 casos em 63 anos). Como esperado, a maioria dos casos ocorreu no verão e outono, 40% em cada estação, e os 20% restantes ficaram igualmente distribuídos durante a primavera (10%) e o inverno (10%). Em todo o período analisado verificou-se que as previsões do tempo divulgadas nos jornais não eram suficientes para alertar a população nos casos de chuvas intensas. Além disso, explicações razoáveis sobre as causas meteorológicas dos fenômenos só passaram a ser divulgadas para a população a partir da década de 1990.

Palavras-chave: Chuvas extremas; Desastres naturais; Séries históricas; Jornais; Rio de Janeiro

Abstract

In this work a survey of extreme rainfall events and their effects on the population of the city of Rio de Janeiro is carried out over a period of approximately 63 years, from 1881 to 1996. The objective is, to recover the main events of extreme rainfall from the 19th century by the assessment of heavy rainfall reports, and to evaluate the usefulness of meteorological information in order to alert the population against disasters caused by heavy rains. Initially, cases with daily rainfall of 100 mm or greater were pre-selected. From the total of 100 pre-selected events, 82 cases were considered extreme events due to the great damages caused to the population, including deaths, injuries, material damages, landslides, floods, among others. This means the occurrence of 1.3 extreme event per year on average (82 cases in 63 years). As expected, most cases occurred in summer and fall (40% in each season) and the remaining 20% were equally distributed during spring (10%) and winter (10%). Throughout the analyzed period it was verified that the weather forecasts in the newspapers were not sufficient to alert the population in cases of heavy rains. In addition, reasonable explanations of the meteorological causes of phenomena were only informed from the 1990s.

Keywords: Extreme rainfalls; Natural disasters; Historical data; Newspaper; Rio de Janeiro.

1 Introdução

Eventos de chuvas intensas sempre ocorreram no município do Rio de Janeiro, principalmente nos meses de verão e outono, gerando grandes transtornos para a população local (Serra, 1970; Pinguelli Rosa & Lacerda, 1997; Marques *et al.*, 2001). Neste artigo elabora-se um levantamento de casos de chuvas extremas no período 1881-1996 e suas consequências para a população da cidade do Rio de Janeiro. O objetivo do trabalho é, através do acompanhamento das notícias publicadas em jornais da época, resgatar os principais eventos de chuva extrema a partir do século XIX e avaliar a utilidade da informação meteorológica no sentido de alertar a população a respeito dos possíveis desastres deflagrados pelas chuvas intensas. A partir de 1996, o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que havia sido inaugurado em 1994, passou a disponibilizar suas previsões numéricas de tempo pela internet. Além disso, também em 1996, através do recém-criado Sistema Alerta Rio da Prefeitura do Rio de Janeiro, iniciou-se uma nova fase para os serviços de previsão de tempo na cidade, inclusive contando com uma rede de 30 pluviômetros. Dessa forma, a pesquisa e também o levantamento de eventos extremos de precipitação é feito até o ano de 1996.

Podemos considerar como um marco da mudança do paradigma da resposta para a proteção e prevenção no Brasil, dois eventos que marcaram principalmente o estado do Rio de Janeiro em abril de 2010 e janeiro de 2011. O primeiro foi o deslizamento de massa ocorrido no Morro do Bumba em Niterói na noite de 07 de abril de 2010, com mais de uma centena de mortos. O segundo, o desastre da Região Serrana do Rio de Janeiro no dia 12 de janeiro de 2011, com deslizamentos de massa simultâneos, que atingiram sete municípios, causando a morte de 905 pessoas e afetando mais de 300 mil pessoas (<http://www.ceped.ufsc.br/2011-inundacoes-e-deslizamento-na-regiao-serrana-do-rio-de-janeiro/>). Esses dois eventos deixaram evidente a vulnerabilidade brasileira frente a desastres de grandes proporções, principalmente aqueles de origens naturais. A primeira reação governamental foi atuar na legislação específica para a defesa civil, com a criação da Lei 12.608 em 10 de abril de 2012 e a criação do Centro Nacional de Monitoramento

e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), esse com a missão de desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão de ocorrência de desastres naturais em áreas suscetíveis de todo Brasil e emitir alertas de desastres naturais, em colaboração direta com o sistema nacional de proteção e defesa civil.

É importante realçar que até o início do século XX, os registros publicados na imprensa eram fundamentais para acionar os sistemas de proteção da população em relação aos desastres, como veremos em alguns exemplos deste artigo. Nas últimas décadas, com o desenvolvimento de novas tecnologias utilizadas pelos meteorologistas, tais como as previsões numéricas de tempo, as imagens de satélite e os radares meteorológicos, essa lógica se inverteu, sendo os alertas gerados pelos órgãos encarregados das previsões de tempo, transmitidos a Defesa Civil e aos órgãos de mídia que por sua vez, devem alertar a população através de modernos sistemas de comunicação de massa.

Na próxima seção apresentam-se a metodologia e os dados utilizados neste trabalho. As datas dos eventos de chuvas extremas, assim como a relação dos danos associados aos principais eventos, de acordo com os jornais da época, encontram-se na seção 3. Na seção 4 estão as conclusões e considerações finais.

2 Metodologia e Dados

A seleção dos casos de "chuvas extremas" inicia-se logicamente pelo estabelecimento de um limiar a partir do qual um evento de chuva pode ser considerado como extremo, ou seja, um evento que ocorra muito infrequentemente. Não existe na literatura uma definição rígida para determinar se uma dada quantidade de chuva acumulada em certo período de tempo é considerada fraca, moderada, forte, intensa ou extrema. Liebmann *et al.* (2001) comentam que a definição de um evento de chuva intensa pode ser a parte mais complexa da pesquisa. Algumas vezes o que é considerado extremo em uma localidade pode ser ocorrência comum em outra. Os pesquisadores citam três exemplos: i) Se um evento de 80 mm/dia ocorre várias vezes em um local, a infraestrutura naquela região já foi provavelmente desenvolvida para mitigar os possíveis desastres; ii) por outro lado, se o mesmo evento ocorre apenas uma

vez a cada 5 anos, ele pode resultar num desastre e iii) além dessas situações, uma estação com precipitação total anual grande pode ter chuva fraca todos os dias, sem ocorrência de chuvas intensas. Liebman *et al.* (2001), decidiram então selecionar eventos de precipitação observada em 127 estações do Estado de São Paulo, analisando os totais diários em relação a limiares de 3%, 4% e 5% do total pluviométrico médio anual e também limiares de 8%, 10% e 12% do total pluviométrico médio do período chuvoso (outubro a março) para cada estação meteorológica. Para a cidade do Rio de Janeiro, considerando os valores climatológicos mensais do período 1961-1990 (ver Figura 1), divulgados em Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (2009), e utilizando o limiar superior de Liebman *et al.* (2001), ou seja, 12% do total climatológico do período chuvoso (outubro a março), encontramos um valor limite para a cidade de 108,7 mm. Em Dereczynski *et al.* (2009), percebe-se através do levantamento da climatologia da precipitação no município do Rio de Janeiro, utilizando dados de 30 postos pluviométricos da Fundação Geo-Rio no período 1996-2007, que os maiores totais pluviométricos acumulados em 24 horas foram superiores a 100 mm, com exceção da estação Bangu que registrou valor de 87,8 mm (dia 24/12/2001). Decidiu-se, portanto, utilizar neste trabalho o limiar de 100 mm/dia para pré-selecionar eventos de chuvas extremas.

Numa segunda etapa, procura-se por notícias sobre os possíveis desastres deflagrados nas datas

subsequentes àquelas cujos totais pluviométricos diários são iguais ou superiores a 100 mm/dia. Essa etapa é importante para verificar se os eventos candidatos foram de fato responsáveis pela ocorrência de grandes distúrbios na cidade, incluindo mortos, feridos, danos materiais, desabamentos, alagamentos, inundações, deslizamentos e outros, e podem portanto, ser considerados finalmente como “casos de chuvas extremas”.

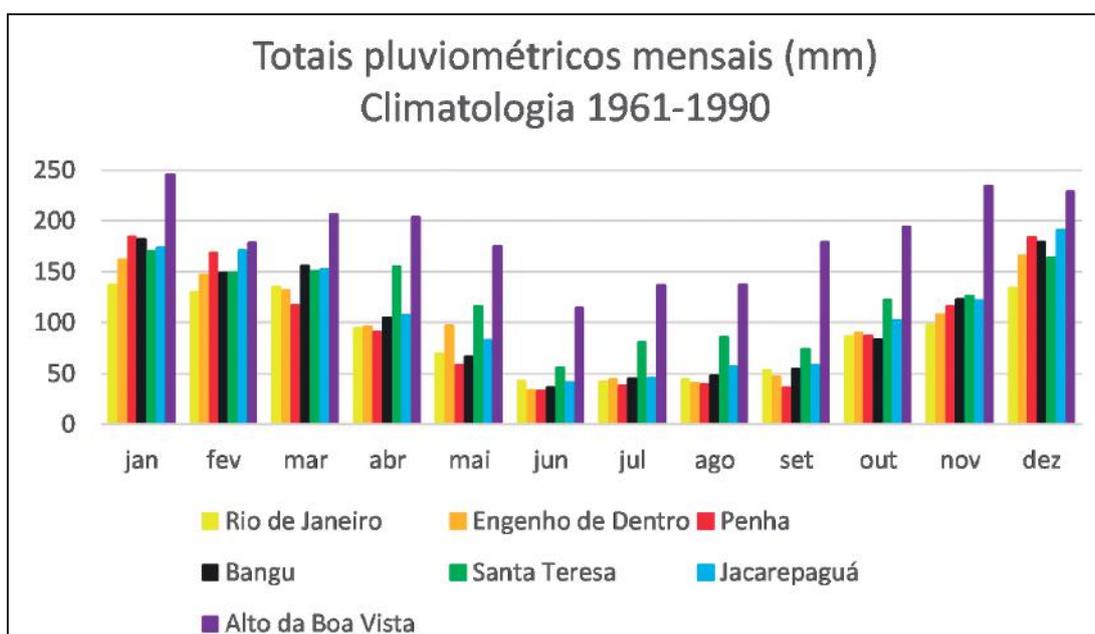
2.1 Seleção dos Eventos de Precipitação Diária Igual ou Superior a 100 mm

Os conjuntos de precipitação diária são organizados de acordo com a disponibilidade dos dados observacionais, considerando-se: i) Séries do Observatório Nacional e ii) Séries do INMET.

2.1.1 Séries do Observatório Nacional

Observações meteorológicas regulares na cidade do Rio de Janeiro começaram a ser realizadas após a fundação do Imperial Observatório do Rio de Janeiro localizado no extinto Morro do Castelo (22° 54'23''S/43°10'21''W a 61 metros de altitude). O Observatório foi fundado em 15 de outubro de 1827, porém de acordo com Barboza (2006) só entrou em funcionamento em meados de 1840. Draenert (1886) afirma que tão somente em 1851 começaram a ser feitas observações regulares no Observatório

Figura 1 Totais pluviométricos médios mensais (mm) do período 1961-1990 de estações meteorológicas do INMET na cidade do Rio de Janeiro. Fonte: INMET (2009).



Imperial do Rio de Janeiro. De fato, no primeiro número da Revista do Observatório, lançada em janeiro de 1886, encontram-se além das observações, referência a uma climatologia elaborada para o período de 1851 a 1884 (34 anos). Morize (1987) ressalta que de 1868 até 1881 as observações feitas no Observatório não foram publicadas, por falta de verba. As Ephemerides do Imperial Observatorio Astronomico para os anos de 1853 a 1860 foram as primeiras publicações do Observatório, contudo não continham dados meteorológicos. Infelizmente as primeiras observações da Estação do Castello só podem ser consultadas para alguns meses, com muitas falhas, nas edições dos jornais “Correio Mercantil, e Instructivo, Político, Universal” (a partir de 1º janeiro de 1850 – Coluna Chronica) e “Diario do Rio de Janeiro” (a partir de 22/01/1851 – Edição 8602 – Coluna Chronica). A série mais completa que atualmente se tem acesso, e portanto utilizada neste trabalho, se inicia em julho de 1881 pois está impressa nos Boletins, Anais e Revistas do Observatório Nacional, que podem ser consultados na Biblioteca do Museu Nacional da UFRJ na Quinta da Boa Vista e na Biblioteca do Observatório Nacional.

Dessa forma, para este trabalho, a série de dados de precipitação diária do Observatório Nacional foi recuperada desde 01/07/1881 a 31/01/1892 (10 anos e 7 meses, sem falhas) e de 01/01/1900 a 31/12/1917 (exceto ano de 1916, total de 17 anos). O Boletim das Normaes do Rio de Janeiro (1922), apresentando os maiores totais pluviométricos diários para cada dia do ano no período de 1882 a 1920 (39 anos), também foi consultado. Infelizmente nesse Boletim aparecem apenas os valores máximos da chuva diária observada para cada dia do ano. Assim, por exemplo, em 23 de abril o Boletim registra o valor de 223,0 mm no ano de 1883. Caso tenha ocorrido outra chuva extrema no mesmo dia (23/04) de algum outro ano, com valor inferior a 223,0 mm, tal caso não constará do Boletim das Normaes do Rio de Janeiro. Para nossa pesquisa, no ano de 1916 e no período de 01/01/1918 até 31/12/1920, caso tenha ocorrido algum evento de chuva extrema, só teremos acesso aos dados através do Boletim das Normaes.

Em resumo, a série de dados de precipitação diária do Observatório Nacional foi construída,

através de um trabalhoso levantamento de dados, a partir de documentos impressos e escaneados das bibliotecas do Observatório Nacional (<http://www.docvirt.no-ip.com/obnacional/principal.htm>), do Museu Nacional da UFRJ e do sítio do Smithsonian Astrophysical Observatory/National Aeronautics and Space Administration - SAO/NASA (<http://adsabs.harvard.edu/historical.html>). Nessas bibliotecas e em seus sítios na internet os principais documentos pesquisados foram: Bulletin Astronomique et Météorologique de l’Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, Annales de l’ Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, Revista do Observatorio, Boletim Meteorológico e Boletim das Normaes.

2.1.2 Séries do INMET

O segundo conjunto de dados é construído com base nas séries de chuva de quatro estações do INMET no município do Rio de Janeiro (Tabela 1), englobando o período de 1961 até 1996. Infelizmente apenas tais séries de dados (Alto da Boa Vista, Bangu, Rio de Janeiro e Santa Cruz) foram disponibilizadas para a pesquisa. Para a estação Bangu, além da série de dados diários do período de 01/01/1961 a 31/12/1996, foram consultados os maiores totais pluviométricos diários ocorridos a cada mês, desde janeiro de 1922 até dezembro de 1960, com falhas nos anos de 1927, 1929 e 1944. Assim como destacado na seção anterior, nesse tipo de registro, a desvantagem é que caso ocorra algum outro evento de chuva intensa no mesmo ano e no mesmo mês, apenas o maior total pluviométrico será registrado.

Estação Meteorológica	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Período dados de chuva
Alto da Boa Vista	22,95	43,27	347,1	01/01/1967 a 31/12/1996
Bangu	22,87	43,45	40,3	01/01/1961 a 31/12/1996
Rio de Janeiro	22,88	43,18	11,1	01/01/1961 a 31/12/1996
Santa Cruz	22,92	43,68	63	01/10/1963 a 31/12/1996

Tabela 1 Informações sobre as estações meteorológicas do INMET utilizadas no trabalho.

2.2 Pesquisa Sobre Danos Causados Pelas Chuvas

A consulta relacionada aos efeitos das chuvas sobre a população foi realizada principalmente nas seguintes fontes: i) Jornais extintos, acessados pelo sítio da Hemeroteca Digital Brasileira (<http://bdigital.bn.br/hemeroteca-digital/>): “Diário do Brasil”, “Gazeta de Notícias”, “O Paiz”, “A Semana”, “Gazeta da Tarde” e outros e ii) Jornal do Brasil, edições online com início em 03/01/1930, acessadas pelo sítio: <https://news.google.com/newspapers?nid=0qX8s2k1IRwC> e iii) O Globo, edições online, com início em 29/06/1925, acessadas pelo sítio: <http://acervo.oglobo.globo.com/>.

3 Eventos de Chuvas Extremas

3.1 Período 1882-1918

A Tabela 2 apresenta as datas e totais pluviométricos dos eventos selecionados como candidatos a “chuvas extremas”, cujos totais pluviométricos diários são iguais ou excedem o limiar estabelecido na metodologia (100 mm em 24 horas), selecionados a partir da série de dados do Observatório Nacional. Dos 15 candidatos, apenas em 3 deles não foi noticiado nenhum transtorno, podendo ser provavelmente casos de tempestades isoladas ou chuvas que ocorreram de forma bem distribuída no tempo. Analisando os registros divulgados nos jornais da época, o mais grave de todos os eventos parece ter sido o evento de 12/05/1897. Inclusive o Jornal “O Paiz” de 18/03/1906 (Edição 7836), ressalta que as enchentes de 26/04/1883 e de 12/05/1897 foram as mais famosas das mais “recentes”, sendo que a primeira (1883) não atingiu a proporção da grande enchente de 1897. Ademais, em Reis & Sisson (1990) os autores fazem referência aos fortes aguaceiros de maio de 1897 e março de 1906 em ofício entregue ao Prefeito Pereira Passos, pelo Diretor Geral de Obras e Viação no início do século XX. Ainda de acordo com Reis & Sisson (1990) desde 1905 já havia recomendações de engenheiros para estudos mediante observações “pluviográficas” do regime das chuvas caídas em curto período na capital, por considerarem que só assim poderia ser posteriormente solucionado, de modo criterioso, o problema das inundações na cidade.

Dos 12 eventos considerados como extremos listados na Tabela 2, nota-se que um deles ocorreu

Data	Chuva Diária (mm)	Data	Chuva Diária (mm)
10/03/1882	110,0	12/02/1898	104,7
14/03/1883	111,9	29/04/1899	114,1
26/04/1883	233,0	16/03/1906	126,7
27/02/1884	104,5	22/03/1911	143,7
07/12/1884	127,5	18/04/1914	112,3
05/02/1886	123,5	17/06/1916	205,7
30/03/1890	101,4	07/02/1918	101,5
12/05/1897	216,6		

Tabela 2 Lista dos eventos de chuva com total pluviométrico diário igual ou superior a 100 mm, selecionados a partir das séries de dados diários do Observatório Nacional nos períodos de: 01/07/1881 a 31/01/1892 e 01/01/1900 a 31/12/1917 e também os maiores totais pluviométricos diários para todos os dias do ano no período de 1882 a 1920. Nas células sombreadas em cinza estão os três eventos que foram excluídos por não terem causado sérios danos à população. Nas células em amarelo estão os três eventos considerados como mais severos.

no inverno (17/06/1916), o que é muito raro. Os três eventos selecionados aqui como mais danosos à população foram os eventos de abril de 1883, maio de 1897 e junho de 1916, cujos resumos das notícias são apresentados na Tabela 3.

Apesar da Tabela 3 só apresentar os danos provocados pelos três maiores eventos de chuvas extremas, os 15 casos com precipitação igual ou superior a 100 mm foram investigados. Sobre o caso ocorrido em 30/03/1890 encontramos, além da descrição dos danos provocados pela chuva extrema do dia anterior, um relato completo na Coluna “O Tempo” do Jornal “O Paiz” de 31/03/1890 (Ed. 2001):

“Do observatorio do Rio de Janeiro tivemos, além do resumo meteorológico que diariamente é expedido, uma nota suplementar, cujo texto damos à continuação. Não carecemos, pois, noticiar em palavras nossas, a mudança que se esperou, e que funda impressão deve ter ocorrido em todos os habitantes desta capital, desde que ella vem ahi descripta magistralmente.

A temperatura maxima foi de 26 e a minima durante a noite de ante-hontem de 19. Evaporação, 1.1. A média das variações barométricas marcou 755,33.

Vento – Das 5 ás 7 horas da manhã, a velocidade média do vento foi de cerca de 15m,0 por segundo, atingindo a 16m,5

Chuvas Extremas no Município do Rio de Janeiro: Histórico a partir do Século XIX
Claudine Pereira Dereczynski, Renata Novaes Calado & Airton Bodstein de Barros

das 5 ½ às 6 ¼ da manhã. Houve porém, rajadas de 25m,0 e mais por segundos, chegando a arrebatar um dos anemômetros registradores.

Chuva – A maior intensidade da chuva foi de 5 ¾ às 7 ½ da manhã, caindo neste curto intervalo cerca de 60 milímetros de chuva. A quantidade total de chuva foi de 99 milímetros e 3 decimos, o que representa nada menos de 100 milhões de litros por quilometro quadrado de superfície.”

Nesse jornal (O Paiz) o resumo meteorológico da coluna “O Tempo”, teve início em 11/02/1889 (Edição 1588), contudo as informações meteorológicas eram bem resumidas.

Analisando as reportagens na Tabela 3, sobre os eventos extremos obtidos da série do Observatório Nacional, verifica-se que em todo período analisado (1882-1918) relatava-se em geral

Data e Fonte	Danos Provocados Pelas Chuvas
<p>26/04/1883</p> <p>"Diario do Brazil" de 27 e 28/04/1883 - Ed.51</p>	<p>O canal do mangue transbordou, inundando as ruas adjacentes e interrompendo o trânsito dos bondes. No Largo da Gloria um homem que estava limpando o ralo morreu, levado pela correnteza para dentro do encanamento. Diversas ruas e casas inundadas, com vários desabamentos em Botafogo (3 casas na Rua de Humaytá), Catete (1 casa na Rua Dous de Dezembro) e Santa Thereza (2 casas). Vários moradores da Rua Conde d'Eu abandonaram suas casas. Bairros do Catumby e Campo d'Acclamação convertidos em lagoas. Transbordamento de diversos rios e canais. Tráfego de bondes interrompido. Ficaram cortadas as comunicações com a secretaria de polícia. Descida de lama e pedras nos Morros do Senado e Santa Thereza. Na Igreja de Santo Antonio a água chegou a cobrir o altar mór. Desabaram os fundos de uma casa da rua do Senado. Nessa rua em uma das casas invadidas pelas chuvas se achava um convalescente da febre amarela, que teve de ser removido por praças do corpo de bombeiros. Na Rua do Riachuelo desabou parte de um prédio. Na Rua do Cassiano desabaram 3 casas e 1 muro. Em S. Christovão inundaram-se as casas à margem da ferrovia D. Pedro II. Nas Laranjeiras uma senhora que ia sendo levada pela correnteza foi salva.</p>
<p>12/05/1897</p> <p>"Cidade do Rio" de 12/05/1897 – Ed. 00125</p>	<p>Inundações em grande número de ruas, principalmente as da Cidade Nova. As águas subiram até 1 metro em muitos lugares. No dia seguinte poucos transeuntes, atravessando rios de águas barrentas. Em grande número de casas, móveis nadando sobre as águas. A cidade se transformou em um imenso lago. Muitos trovões. Transbordamento do canal do Mangue. Todas as ruas do centro da cidade bem como São Cristóvão, Ruas do Matoso, Laranjeiras, Cattete, Senado, Riachuelo, Inválidos, Rezende, Monte Alegre, Santa Thereza, Travessa do Senado, Catumby, Paula Mattos e outras ficaram completamente cheias, trazendo sérios e lamentáveis prejuízos aos moradores pois as casas dessas ruas encheram, levando na correnteza objetos, roupas etc ... Quase todos os ofícios não trabalharam no dia 12/05 devido à falta de pessoal e perda de equipamentos e matéria prima. As linhas de carris urbanos foram interrompidas. O Corpo de Bombeiros e Assistência Pública tem sido incansáveis em prestar os socorros solicitados. Os delegados auxiliares e das diversas circunscrições também tem prestado todo auxilio possível. Em quase todos os pontos da cidade e dos subúrbios ocorreram sinistros tendo-se a lamentar diversas mortes ocasionadas por quedas de barreiras, paredes etc ... A dificuldade do trânsito pela cidade impede de dar notícia de todos os acidentes e sinistros ocorridos em diversos pontos da cidade. Desabamento na Rua D. Manoel matando 2 crianças.</p>
<p>17/06/1916</p> <p>"O Paiz" de 19/06/1916 - Ed. 11578</p>	<p>Grande temporal. A cidade ficou inundada. O tráfego de bondes ficou paralisado. Total de 4 mortes. Desabamento de uma muralha no Morro da Graça, sobre 2 casas, deixando 1 ferido e 1 morto. Morte de um homem no Morro do Matoso. Morte de um rapaz na chácara da Igreja do Engenho Velho na Rua S. Fco. Xavier. Na Rua Figueiredo, no Rio das Pedras morte de uma mulher afogada pelas águas da enchente. Desmoronamento de vários muros. Na Rua Vinte e Quatro de Maio as águas invadiram o xadrez da Delegacia. Bairros mais afetados: São Cristóvão, Engenho Velho e subúrbio. Tráfego dos bondes da Light suspensos.</p>

Tabela 3 Danos provocados pelos três maiores eventos de chuvas extremas ocorridos no período de julho de 1881 a dezembro de 1920. Textos transcritos exatamente como encontrado nas reportagens.

os detalhes sobre a tragédia, incluindo informações sobre cada uma das vítimas, número de mortos e feridos, locais dos desabamentos, bairros atingidos, socorros, providências, ações dos bombeiros e outros. Em alguns jornais, críticas pesadas eram feitas à administração pública, como por exemplo pode ser lido no Jornal “O Paiz” de 13/05/1897 (Edição 4605).

“De quem a responsabilidade? Ninguém poderá dizer, porque a anarchia dos serviços administrativos não deixa vaga ao exame e ao apuro de responsabilidade: a directoria de obras já nos diz em carta que nada tem com o peixe, porque o serviço de esgotos pluviais não corre a conta da Municipalidade, mas sim da Inspectoria de Obras Publicas, que é repartição federal. Esta por sua vez terá desculpas e justificativas a apresentar, e, estabelecido o jogo de empurra, triunfará a desídia tolerável nesta e em outras emergências, com que a moralidade da administração publica determinava, em outro paiz, severas e imediatas punições.”

É interessante notar que a polêmica em torno da responsabilidade pelos danos provocados por chuvas intensas que presenciamos entre os poderes municipal, estadual e federal, são de fato bastante antigas. Apesar das diversas obras de engenharia e ações da prefeitura e do Estado para minimizar os transtornos provocados pelas inundações na cidade, continuamos até os dias atuais refém das chuvas fortes, como por exemplo ocorrido no dia 20 de setembro de 2016, justamente quando este artigo começava a ser redigido. Na edição do Jornal O Globo de 21/09/2016 (Figura 2), onde é possível ver as fotos de diversos pontos de alagamento na cidade, a Secretaria Municipal de Serviços Públicos culpa a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) pelos alagamentos. Ressalta-se que nesse atual evento o maior total pluviométrico acumulado no dia 20/09/2016 foi de 74,4 mm na estação Saúde do Alerta Rio.

De acordo com Neiva (1988) desde o final do século XIX já havia uma demanda reprimida por um serviço de previsão de tempo adequado. Além das atividades de meteorologia desenvolvidas no Observatório Nacional, a Repartição dos Telégrafos, a partir de 1886, sob a direção do Barão de Capanema, iniciou a instalação de postos de observação meteorológica. No Ministério da Marinha, onde os navios hidrográficos em campanha já faziam

observações meteorológicas desde 1862, foi criada a Repartição Central Meteorológica do Brasil em 04 de abril de 1888.

Em 1909, o governo Nilo Peçanha unificou as atividades do Observatório Nacional com as redes de observações da Marinha e o Telégrafo Nacional, criando, em 18 de novembro de 1909, a Diretoria de Meteorologia e Astronomia (primeiro nome do INMET), como um órgão do Observatório Nacional, vinculado ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (Oliveira, 2009). No dia 11/06/1917 a previsão do tempo elaborada pela Seção de Meteorologia, dirigida pelo engenheiro Joaquim de Sampaio Ferraz, começou a ser publicada no jornal “A Gazeta de Notícias” (Edição 161 p.3). No dia anterior (10/06/1917) na Edição 160 (página 5) do mesmo jornal, um extenso artigo explica como deveria ser o serviço de previsão de tempo no Brasil, a partir do que já se conhecia de outros países “civilizados”.

Apesar da publicação diária das previsões do tempo, as limitações das técnicas e equipamentos empregados, além de poucos profissionais experientes na época, impediam que uma previsão adequada fosse elaborada. De fato, a confecção de uma previsão do tempo com 24 horas de antecedência, baseada apenas em uma carta sinótica de superfície, com pouquíssimos dados, sem imagens de satélite e radar, com serviço telegráfico lento e irregular, nos parece atualmente uma tarefa impossível.

Nos artigos dos jornais, em geral publicados um ou dois dias após eventos de chuvas extremas, não se encontra uma explicação razoável sobre a causa meteorológica dos eventos e nem mesmo o total pluviométrico acumulado em cada caso. Por exemplo na edição de 08/02/1918 (Ed. 39) do jornal “A Gazeta de Notícias, pode-se ler sobre o caso de 07/02/1918 (com total pluviométrico acumulado de 101,5 mm não divulgado pelo jornal), na capa e na página 5, mas na coluna “O Tempo” apenas a seguinte declaração:

“Tivemos hontem um dia desagradavel de temperatura variavel e inconstante, que ás vezes era suportavel, outras, subia excessivamente, tornando-se suffocante. Ao cahir da noite desabou sobre a cidade um grande temporal, acompanhado de regular descarga electrica. A chuva cahiu abundantemente, durante cerca de uma

hora, causando a inundação de todos os sítios baixos da cidade. A temperatura oscilou entre a máxima de 27.6 e a mínima de 23.8. Situação geral da atmosfera às 9 horas de ontem: - A depressão continental recuou para o norte e o novo anticiclone propagou-se na direção NE, ocupando o seu centro, pela manhã, as províncias de Buenos Aires e Cordoba. É incerta a tendência barométrica do extremo sul do continente... Probabilidades do tempo até 4 horas da tarde de hoje... Distrito Federal: Tempo - Bom, á tardinha; incerto e máo, depois; trovoadas ainda prováveis.”

Portanto, fica claro que neste primeiro período analisado, que vai do final século XIX até o início do século XX, a atuação da meteorologia

no sentido de proteger a população em relação a desastres, era simplesmente nula. A previsão do tempo, elaborada na Diretoria de Meteorologia e Astronomia estava em sua fase inicial e sem a menor capacidade para emitir alertas de chuvas intensas.

3.2 Período 1931-1996

A Tabela 4 apresenta as datas e os totais pluviométricos dos 85 eventos selecionados como candidatos a “chuvas extremas” selecionados a partir das séries de dados do INMET (ver Tabela 1). O valor da precipitação que consta na Tabela 4 refere-se sempre ao maior valor observado em cada caso, dentre as estações pesquisadas. Nas células sombreadas em cinza estão os 15 eventos que foram excluídos por não terem causados danos à população.

Quarta-feira 21.9.2016
Rio
o GLOBO 17

Culpa pelos alagamentos é da Cedae, diz prefeitura

Companhia vai rever operação de comportas. Chuva causa enchentes em ruas no Catete e no Centro

**GUSTAVO GOMARTE
RAFAEL NASCIMENTO**
gustavog@oglobo.com.br

A Secretaria municipal de Conservação e Serviços Públicos acusou a Cedae pelos alagamentos — alguns de verão, mas ocorridos neste fim de inverno — vistos ontem em ruas do Catete e do Centro, depois do temporal que atingiu a cidade de madrugada. Segundo o órgão, técnicos constataram que as enchentes foram provocadas por problemas da companhia.

“Duas comportas da empresa, situadas na altura do Rua do Russel e na Marina da Glória, não operaram em sua plenitude, o que dificultou o escoamento das galerias de águas pluviais”, disse, em nota. De acordo com a prefeitura, por volta do meio-dia, o funcionamento foi ajustado e os alagamentos começaram a diminuir.

Segundo a Cedae, haverá mudanças para tentar evitar novos problemas. “As comportas do sistema da companhia que opera na região são dotadas de vertedouros que, a princípio, realizam o escoamento das águas da chuva”, afirmou em nota. “Entretanto, foi necessário operar essas comportas de forma a acelerar o escoamento, o que demonstrou uma necessidade de revisão e aprimoramento do protocolo desses sistemas. A Cedae já providenciou essas ações para evitar que fato semelhante volte a ocorrer”, concluiu.

A Secretaria de Conservação afirmou que tem feito o serviço de limpeza de galerias da mesma forma que em outros anos. Já são cerca de dois mil quilômetros revestidos e limpos, informou.

Um levantamento do gabinete da vereadora Teresa Bengher (PSDB) mostra, no entanto, que houve uma redução nos gastos previstos para ações contra enchentes, a cargo da Fundação Geo-Rio, da Riofugas e da Secretaria de Con-

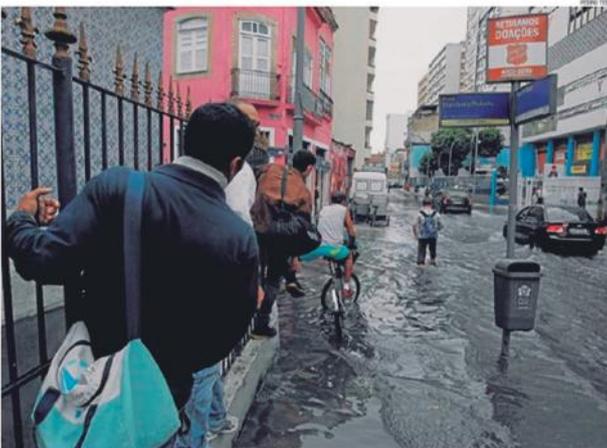
servação. O estudo lembra que, no ano passado, o orçamento fixado para essas medidas era de R\$ 191 milhões (o valor foi corrigido pelo IPCA-E). Desse total, porém, apenas 40% (R\$ 76 milhões) foram executados. Já este ano, diz o levantamento, o orçamento previsto é de R\$ 848 milhões (cerca de 14% menor que o de 2015). Até agora, afirma o texto, foram executados somente 36% do previsto.

COM ÁGUA PELOS JOELHOS

O fato é que a chuva que começou no início da madrugada causou transtornos a muita gente, atrapalhando principalmente o deslocamento de casa para o trabalho de manhã. Passagens do metrô ficaram ilhadas no Catete, onde apenas os ônibus conseguiram passar. Lojas da Rua do Passeio não abriram as portas. Muitos trabalhadores aguardaram em vão o escoamento da água na esquina com a Rua Senador Dantas. A prefeitura montou esquemas de interdição de ruas para evitar que motoristas sofressem danos nos alagamentos. Por isso, toda a região do Centro, do Catete e vias de acesso ficaram por muito tempo congestionadas.

Na Rua do Catete, houve quem, para não se atrasar para o trabalho, enfrentasse o alagamento caminhando com água acima dos joelhos. Foi o caso de Viviane Araújo de Oliveira, de 30 anos, que trabalha no supermercado Princesa, no número 120 da via. Ela desceu o ônibus e caminhou até a altura da 9ª DP (Catete), quando viu a rua toda inundada.

— Desci, olhei o aparelho e decidi enfrentar. Vim caminhando devagar. Ainda não abrimos o mercado. Estamos fazendo a limpeza, porque encheu de água. Qualquer chuvinha aqui é sempre assim, alaga tudo. Os bueiros sempre estão entupidos e causam alagamento — disse ela, por volta das 10h30m.



Transtorno. Pedestres se aguram a grades para fugir do enchente na Rua da Lapa, região Lapa, logo trinta minutos depois do fim do temporal



Saída do metrô. A Rua do Catete completamente coberta pela água situação que se repete a cada chuva forte

foram parcialmente interditadas devido ao acúmulo de água. No local, motoristas eram orientados a seguir pela pista central. Por volta das 10h30m, a água acumulada no trecho já havia escoado, e o trânsito foi liberado.

CHEGADA DE FRENTE FRIA

O sistema Alerta Rio, do município, registrou precipitação de intensidade muito forte nos bairros de Madureira e São Cristóvão. Houve chuva forte em Santa Teresa, Saúde, Méier e Piedade. Outros pontos da cidade, como Urca, Leblon, Copacabana, Jardim Botânico e Laranjeiras, tiveram precipitação moderada. O quadro foi semelhante na Barra da Tijuca e em Jacarepaguá.

O Centro de Operações Rio, da prefeitura, informou que o município retornou ao estágio de normalidade às 10h15m de ontem. A cidade havia entrado em estágio de atenção à 1h40m.

Segundo o meteorologista Thiago Sousa, do Instituto de Meteorologia (Inmet), as chuvas foram consequência da chegada de uma frente fria vinda do Sul.

— Com a chegada da primavera (que se inicia amanhã), a tendência é que as frentes frias apareçam com mais intensidade. É uma peculiaridade da estação — informou.

Também choveu forte em Niterói, onde houve vários pontos de alagamentos. Em Itanai, por exemplo, sinais da Avenida Roberto Silveira entraram em pane. ■

Figura 2 Página 17 do Jornal O Globo do dia 21/09/2016 com reportagem sobre os danos provocados pelas chuvas do dia 20/09/2016.

Portanto foram encontrados 70 eventos extremos nas séries de dados analisadas do INMET. Dentre esses 70 casos de chuvas extremas, é interessante observar que 7 deles ocorreram no inverno. No dia 11/06/1989, os acumulados diários chegaram a 179 mm em Santa Tereza, 126 mm em Bangu, e 150 mm na Marambaia no dia seguinte (INMET, 2010). De acordo com relatos do Jornal do Brasil (Edição 66 de 13/06/1989), ocorreram 9 mortes no município, vítimas de desabamentos no Morro do Pau da Bandeira em Vila Isabel e na Travessa Santa Leocádia em Copacabana, além de inundações em toda a Zona Sul do Rio de Janeiro.

Os dez eventos selecionados como mais danosos à população nesta série de dados estão

listados na Tabela 5, com os respectivos resumos das notícias. Em 02/04/1977, observa-se uma chuva diária de 241,5 mm no Alto da Boa Vista, porém nas reportagens não foram relatados transtornos significativos à população do município do Rio de Janeiro, sendo a chuva mais intensa no norte Fluminense. Dessa forma, apesar do elevado valor de pluviometria, tal evento não foi selecionado como um dos dez mais danosos à população.

Entre os eventos listados na Tabela 5, alguns se destacam por terem marcado a história da cidade do Rio de Janeiro. Por exemplo, a Defesa Civil foi criada após a grande enchente de 1966 que deixou 117 mortos. Outro evento com importância demasiada na história do Município foi o de 1988. Na oca-

Data	Chuva Diária (mm)						
08/02/1931	136,2	18/03/1967	105,2	01/05/1976	106,0	12/02/1988	125,2
28/03/1936	148,0	19/03/1967	139,0	02/04/1977	241,5	20/02/1988	126,8
10/02/1938	119,0	03/04/1967	107,2	19/11/1977	132,0	22/02/1988	110,0
30/01/1940	112,4	27/04/1967	146,4	22/01/1979	162,0	11/06/1989	126,0
07/05/1941	124,0	17/11/1967	110,2	17/12/1979	100,0	20/12/1989	100,4
25/01/1947	107,5	02/03/1968	130,1	27/08/1980	103,5	19/04/1990	154,4
05/05/1950	118,4	18/03/1968	124,9	13/10/1980	140,6	17/02/1991	109,6
25/01/1955	116,4	02/12/1968	106,9	12/11/1980	150,0	19/02/1991	113,5
22/12/1958	114,2	03/04/1969	107,2	03/12/1981	230,0	29/03/1991	126,0
12/01/1959	103,0	04/04/1969	131,2	08/12/1981	157,9	06/04/1991	104,5
19/03/1959	147,2	14/01/1971	106,2	03/01/1982	180,0	27/04/1991	104,5
16/01/1962	167,4	26/02/1971	287,7	03/12/1982	104,0	05/01/1992	135,0
18/12/1964	130,6	27/02/1971	118,6	20/03/1983	125,6	06/01/1992	159,0
20/01/1965	155,4	24/04/1971	152,0	24/10/1983	120,0	07/07/1992	130,4
04/03/1965	111,4	28/05/1971	142,4	24/01/1985	126,2	09/10/1992	103,5
11/01/1966	102,0	12/10/1971	103,0	25/01/1985	115,0	27/03/1994	138,0
12/01/1966	166,2	13/10/1971	112,0	26/01/1985	108,8	09/06/1994	156,9
27/03/1966	149,2	20/02/1972	119,4	12/04/1985	112,0	12/08/1994	123,3
01/07/1966	112,6	03/11/1972	108,1	02/09/1985	136,8	20/11/1994	128,0
24/01/1967	177,0	17/01/1973	147,4	16/04/1986	124,9	20/08/1995	116,2
18/02/1967	113,2	24/03/1973	103,8	23/04/1986	103,9	21/09/1995	119,3
19/02/1967	154,6	19/07/1973	176,1	10/02/1987	167,3	07/01/1996	113,7
20/02/1967	180,6	02/01/1975	115,5	04/04/1987	102,2	04/02/1996	123,8
21/02/1967	152,0	04/05/1975	133,5	07/06/1987	101,4	13/02/1996	201,2
		19/11/1975	132,0	03/02/1988	184,0	14/02/1996	193,1

Tabela 4 Lista dos 87 eventos de chuva com total pluviométrico diário igual ou superior a 100 mm, selecionados a partir das séries de dados diários do INMET no período 1922-1996. Nas células sombreadas em cinza estão os quinze eventos que foram excluídos por não terem causado sérios danos à população. Nas células em amarelo estão os dez eventos considerados como mais severos.

Chuvas Extremas no Município do Rio de Janeiro: Histórico a partir do Século XIX
Claudine Pereira Dereczynski, Renata Novaes Calado & Airton Bodstein de Barros

Data e Fonte	Danos Provocados Pelas Chuvas
<p>10/02/1938</p> <p>"Jornal do Brasil" de 10 e 11/02/1938 Eds. 34 e 35</p>	<p>Formidável temporal atinge a cidade do Rio. Desabamentos e mais de uma dezena de mortos. Grande numero de feridos. Prefeito mandou interditar varios predios e arranha-céus de Santa Teresa. Grande desabamento de predio residencial na Rua Hermenegildo de Barros, cadaveres não encontrados. Com a queda do predio, outros imoveis adjacentes também foram arrastados. Na Rua Dias de Barros desabaram 4 predios e outros 2 foram interditados. Duas choupanas foram arrastadas no Morro do Bispo, causando 9 mortes. A violencia das chuvas inundou em poucos minutos as principais arterias do centro para os bairros da cidade, principalmente da Zona Norte. Santa Teresa foi o bairro mais atingido. As aguas invadiram o Palacio do Catete.</p>
<p>29/01/1940</p> <p>"Jornal do Brasil" de 30 e 31/01/1940 Eds. 24 e 25</p>	<p>O temporal que desabou sobre a cidade causou varios desmoronamentos e vitimas pessoais. Bairros inundados. Desabamentos e mortes. Paralisado o trafego de bondes, onibus e trens da Central, Linha Auxiliar, Rio Douro e Leopoldina. Incalculaveis os danos e prejuizos oriundos do temporal. Não ha memoria de temporal tão violento e de tão grande duração como este. Total de 10 mortes. Em Copacabana uma pedra atingiu uma Casa de Saude e Maternidade Dr. Arnaldo Moraes, matando uma enfermeira. Em Todos os Santos uma parede de uma casa caiu, fazendo duas vitimas. No Morro do Macaco uma pedra rolou, caindo em uma casa e fazendo quatro vitimas. No Encantado um menino foi levado pela correnteza do rio. Um homem foi fulminado por um cabo de alta voltagem da Light que caiu devido ao desabamento de uma grande árvore na Rua São Clemente. Desabamento parcial de um predio na Rua Pedro Américo e de uma casa na Rua Botafogo. Um casebre no Morro do Cantagalo foi soterrado por um enorme bloco de pedra. No Morro do Cantagalo, uma criança de 1 mes morreu soterrada. Desabamento de uma casa no Lins de Vasconcelos</p>
<p>22/12/1958</p> <p>"Jornal do Brasil" de 23/12/1958 Ed. 300</p>	<p>Seis horas ininterruptas de temporal. Maracanã abriga 85 pessoas mas só deu teto e um pouco de pão. Alagamento total do quartel de Benfica. Declarado estado de calamidade pública. A chuva impediu a circulação dos ônibus, e invadiu diversas lojas na região da Praça da Bandeira, onde a água chegou a 1,7 m de altura, prejudicando o comercio às vésperas do Natal. Entre 23 e 24 h as chuvas foram de 48,2 mm. Foram registradas 29 mortes. Milhões de cruzeiros materiais. Desabou um muro na Rua São Luís Gonzaga. Disenteria e tifo ameaçam a cidade. Diversos paredões que cercavam as linhas de trem vieram a cair, causando grandes prejuizos. As 11 da manhã a rádio Tupi saiu do ar, quando a água atingiu o transmissor da estação. A camada de lama em cima dos trilhos era de 60 cm. Para o Diretor do Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura (Cel. Luiz Maldonado), a chuva foi a mais forte dos últimos 20 anos.</p>
<p>12/01/1966</p> <p>"Jornal do Brasil" de 12/01/1966 Ed. 09</p>	<p>„Um dia de enlouquecer“. Governador decretou estado de calamidade no estado do Rio. Aeroportos ficaram parados por 16 h e os trens por 15 h. Os bancos permaneceram fechados. Chuvas mais violentas desde 1883. Total de 117 mortos e 3100 chamadas feitas ao Corpo de Bombeiros. Houve transbordamento da Lagoa Rodrigo de Freitas. O estado recebeu ajuda da Cruz Vermelha, do Exército e do Serviço de Assistência Médica Domiciliar de Urgência (SAMDU). Dezoito casas foram destruidas pelo temporal na Ladeira dos Tabajaras. O palácio do Itamarati ficou sem luz e sem contato com o exterior durante todo o dia. Os telefones em todo centro da cidade apresentaram mal funcionamento. A operação dos Ministérios da Indústria, do Comercio e da Fazenda foi interrompida. Houve grande dificuldade na identificação dos mortos devido a alagamentos no IML. Cinquenta famílias ficaram desabrigadas na Rocinha. Houve desabamentos também no Morro do Pavão, em Santa Teresa e no Morro dos Cabritos. Na Rua Almirante Alexandrino um lar de idosos desabou, sem deixar feridos. Outras 243 famílias ficaram em situação complicada com a interdição do conjunto habitacional na Rua Santo Amaro, devido à queda de pedras da encosta do morro.</p>
<p>24/01/1967</p> <p>"Jornal do Brasil" de 24 e 25/01/1967 Eds. A020 e A021</p>	<p>Temporal no Rio mata 220 pessoas, bloqueia 100 km da Via Dutra e mantém cidade sem água e sem luz. Em todo o Estado do Rio de Janeiro houve um total de 300 mortos e 25000 feridos. Devido à falta de luz as estações elevatórias não funcionavam, então o Governador interditou todas as praias cariocas e fez o desague do esgoto direto no mar. Na Tijuca, 20 ônibus e 19 carros foram arrastados pela força das chuvas. Em partes da Tijuca a água atingiu o telhado das casas. Ocorreram diversos soterramentos de barracos no Morro da Formiga. Em 25/01/1967: O Estado do Rio tem 500 mortos e prejuizos vão a 5 bilhões.</p>
<p>20/02/1967</p> <p>"Jornal do Brasil" de 21/02/1967 Ed. A042</p>	<p>Choveu de forma contínua do dia 18 até o dia 21/02/1967. Vinte pessoas morreram no dia 20 em decorrência do temporal, que também deixou centenas de desabrigados e paralisou todo sistema de trens da Leopoldina e Central. Botafogo foi bairro mais atingido, tendo a Rua Voluntários da Pátria, se transformado num caudaloso rio que inundou todas as transversais. No dia 21, 3 edifícios e 2 casas desabaram em Laranjeiras deixando quase 40 mortos e mais 200 feridos. Outros prédios tiveram que ser evacuados em Santa Teresa. Houve interrupções nos serviços públicos. Total de 7 mil desabrigados no Estado do Rio. A média da chuva chegou a 294 mm na cidade, o maior índice foi na Praça Mauá, com 365,9 mm, em seguida ficou Laranjeiras com 304,2 mm e em terceiro o Alto, com 288,2 mm. Rompimento de dique inundou a Zona Rural, na Zona Oeste. Houve desabamento de 10 residências e morte de 6 mil galinhas em Santa Cruz. Houve alagamentos também na Cidade de Deus. O estádio do Maracanãzinho alojou 5 mil desabrigados. Campanha de vacinação para evitar proliferação de tifo. O aeroporto Santos Dummont passou 27 horas interditado. Secretaria de obras fez vistorias em prédios ameaçados de ruir. Houve desabamentos de barracos no Morro do Salgueiro. Dia 22: Ainda permanecem ao menos 150 soterrados nas Laranjeiras. A assembleia propõe a criação de órgão exclusivo para estudar as enchentes no Rio.</p>
<p>26/02/1971</p> <p>"Jornal do Brasil" de 27/02/1971 Ed. 276</p>	<p>As chuvas causaram 50 mortes, deixaram mais de 8 mil desabrigados e tumultuaram a cidade. As vias de acesso à Zona Norte ficaram completamente alagadas. Mais da metade dos ônibus e taxis não circularam pela cidade. Ambos os aeroportos permaneceram fechados até às 22 h. A Estrada Rio-São Paulo foi interditada em função de um desabamento de ponte. Cerca de 23 mil telefones entraram em pane. Todo comércio da cidade foi prejudicado. Houve reflexos na distribuição de leite. Bombeiros receberam 1300 chamados. Houve queda de barracos na Rocinha deixando 100 desabrigados. Na autoestrada Grajau-Jacarepaguá, uma cratera se abriu levando 5 carros. As instalações do Jornal a Última Hora foram alagadas. Segundo o Jornal, foram registrados, no Alto da Boa Vista, 284 mm e no Rio Guandú 140 mm de chuva.</p>
<p>03/12/1981</p> <p>"Jornal do Brasil" de 04/12/1981 Ed. 240</p>	<p>A chuva deixou o Estado do Rio de Janeiro em estado de calamidade. A estação de metrô do Flamengo foi totalmente alagada. O aeroporto Santos Dummont permaneceu fechado. Desabamento de barraco no Morro do Turano deixou 8 feridos. Queda de diversos outros barracos e árvores. Diversos alagamentos na Baixada e também na Capital. O Rio Timbó transbordou. Queda de diversas barreiras. Cinco pessoas morreram soterradas na Rio Teresópolis. No dia 4, foi divulgada a contabilização de 67 mortes e 300 feridos no Estado do Rio de Janeiro.</p>
<p>20/02/1988</p> <p>"Jornal do Brasil" de 21/02/1988 Ed. 315</p>	<p>„Calamidade ronda a cidade arrasada“. Estado de emergência na cidade do Rio. Dia 21: 40 mortos. Defesa civil acredita que haja mortos sobre os escombros. A Clínica Santa Genoveva desabou em Santa Teresa devido à avalanche de pedras, que somadas pesavam 500 ton. Mais de 15 mil desabrigados na cidade. Diversos bairros sem luz. Pessoas que trabalhavam no Sumaré ficaram presas aguardando resgate. Hospitais particulares auxiliam no tratamento de urgências. Ocorrência de outros desabamentos com vitimas pela cidade. Dia 23: A Defesa Civil contabiliza 273 mortos. Duzentas árvores foram arrancadas no Alto da Boa Vista. Dia 24: 15 mil desabrigados. De acordo com Pedro Silva Dias (INPE) as chuvas foram causadas pela Zona de Convergência do Atlântico Sul.</p>
<p>13/02/1996</p> <p>"Jornal do Brasil" de 14/02/1996 Ed. 312</p>	<p>Enxurrada matou 200 deixou mais de 30 mil desabrigadas. Maior temporal de todos os tempos. Sem dar conta de todos os casos, os bombeiros só atendiam casos mais graves. Em alguns lugares a água chegou a um metro de altura. Trens e ônibus pararam de funcionar. A maioria dos óbitos foi causada por desabamentos e desmoronamentos no Vidigal, Itanhanjá e na Rocinha. As Avenidas Epitácio Pessoa e Borges de Medeiros ficaram alagadas, com carros boiando à deriva. A Defesa Civil não foi capaz de antecipar-se à tragédia e orientar a população. A secretária de Obras da Cidade solicitou que os moradores não saíssem de casa. Foram registrados 304 mm de chuva em Jacarepaguá. O prefeito César Maia culpou os moradores pela tragédia, por não terem saído de suas casas a tempo. Com a demora da prefeitura para realizar os serviços, os moradores pediram ajuda ao Exército e contrataram pás mecânicas. Falta de recursos, equipamentos e qualificação de pessoal da Defesa Civil para auxiliar o socorro. Declaração do Prefeito César Maia: "Os santos nunca me abandonaram e não vão me deixar agora. Eu tenho certeza de que as chuvas vão diminuir". De acordo com Luís Antônio Silva Costa, engenheiro da Fundação Geo-Rio, há um ano a Fundação vinha trabalhando nas encostas da Rocinha. Um paredão de concreto impediu que essa barreira caísse em cima de muitas outras casas. Luiz Carlos Austin, chefe do Sexto Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia afirmou que as chuvas foram previstas, mas não sua intensidade.</p>

Tabela 5 Danos provocados pelos dez maiores eventos de chuvas extremas ocorridos no período de 1922-1996. Textos transcritos exatamente como encontrado nas reportagens.

sião, diversos desabamentos ocorreram na cidade, entre eles o da Clínica Santa Genoveva, que ainda permanece na lembrança dos cariocas. Esse evento trouxe à tona a necessidade de se discutir responsabilidades e políticas de prevenção para lidar com este tipo de tragédia, infelizmente comum à cidade. Em 1996 novamente um evento de grandes proporções marcou a linha histórica do Município, atingindo toda a cidade de forma indiscriminada, deixando centenas de mortos e desabrigados. Felizmente, uma ação preventiva anterior à chuva impediu maiores perdas: um paredão de concreto construído pela Geo-Rio evitou maiores desabamentos na Rocinha. Em um seminário realizado no Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro COPPE/UFRJ (Pinguelli Rosa & Lacerda, 1997) foram discutidos em seis grupos de trabalhos um conjunto de recomendações a serem apresentadas às autoridades e a sociedade, sendo uma delas a implantação de um sistema de alerta de risco meteorológico na cidade. Em dezembro de 1996 foi criado o Sistema Alerta-Rio, subordinado à Geo-Rio, que passou a alertar com antecedência as autoridades sobre a possibilidade de temporais. Os 3 eventos de chuva ocorridos em janeiro/1966, fevereiro/1988 e fevereiro/1996, embora não sejam as 3 maiores pluviometrias, são os 3 eventos de chuva mais marcantes do século XX na cidade do Rio de Janeiro (Figura 3).

Analisando as reportagens dos casos listados na Tabela 4 nota-se que no início do período (década de 1930) além das notícias sobre os estragos das chuvas havia depoimentos de engenheiros sobre os motivos das enchentes no Rio de Janeiro e como evitá-las.

Alguns depoimentos chamam a atenção, como por exemplo o relato de Edison Passos, então Secretário da Viação do Distrito Federal, na Edição 35 do Jornal do Brasil de 11/02/1938, sobre a enchente de 10/02/1938:

“... Coloquei em conexão as turmas da Diretoria de Engenharia com as da Limpeza Pública e estamos atendendo ao público com todos os recursos de que dispomos, com a maior solicitação e empenho. ...As obras que são realizadas em uma cidade – e todos os técnicos sabem disso – não são e não podem ser projetadas prevendo os casos de exceção, como o de ontem e que, além de serem, felizmente, pouco frequentes, são de curta duração.”

Nesse evento de 10/02/1938 choveu 119 mm (estação Bangu). De acordo com Pfafstetter (1957), utilizando a série de totais pluviométricos diários da estação Bangu do INMET no período provavelmente de 1933 a 1955, uma chuva diária dessa magnitude tem período de retorno de apenas 4 anos, portanto não é um evento tão raro ou excepcional. Apenas para efeito de comparação, considerando o período de 2010 a 2016, pesquisando-se os maiores acumulados diários nas 33 estações do Sistema Alerta Rio, observa-se a ocorrência de pelo menos 22 eventos com precipitação superior a 100 mm/dia nesses 7 anos.

Após o evento de 11 e 12/01/1966, na coluna de Léa Maria no Jornal do Brasil (Edição 09 de 13/01/1966), no final do artigo denominado “O Rio Náufrago” uma crítica ao Serviço de Meteorologia:

“...No final, fica uma censura ao nosso Serviço de Meteorologia, que afinal, antontem à tarde, por volta das 4 horas, já deveria saber ou ter sabido da massa de chuva que se avizinhava. E neste caso, ter alertado rapidamente a população. Assim, talvez, pudessemos ter-nos defendido melhor.”

Por esse tipo de declaração, fica claro que a população não tinha a menor ideia da dificuldade de se prever chuvas intensas e ainda por cima sem imagens de satélite ou radar. Apesar de nos EUA o primeiro satélite meteorológico Tiros-I (Television and Infrared Observation Satellite), ter sido lançado pela NASA em 02/04/1960, apenas na década de 1970 o INMET passou a receber imagens de satélite via Automatic Pictures Transmission (APT) (Jornal do Brasil de 04/01/1971 – Ed. 231). No Jornal do Brasil, a partir de 11/04/1975 (Edição 03), começaram a ser apresentadas as imagens do satélite NOAA-4 recebida pelo INPE em Cachoeira Paulista em baixíssima qualidade, junto a análise sinótica do dia. O radiossonda, inventado na década de 1930 só começou a ser lançado no Rio de Janeiro (estação do Galeão) em meados da década de 1950 (Jornal do Brasil, 24/12/1956 – Ed. 301). O radar meteorológico do Pico do Couto (Petrópolis - RJ) só entrou em operação em janeiro de 1978.

Por outro lado, o otimismo dos meteorologistas em relação a melhoria da previsão do tempo, a partir dos dados meteorológicos de altitude, era exacerbado, como evidenciado em Serra



Figura 3 Capas dos Jornais: (A) “Ultima Hora” do dia 12/01/1966, (B) “Jornal do Brasil” do dia 22/02/1988 e (C) “O Globo” de 14/02/1996.

(1970) ao estudar as enchentes de janeiro/1966, janeiro/1967 e fevereiro/1967:

“Teria sido difícil prever a violência das precipitações, a menos que se restabelecesse, no Serviço de Meteorologia, a antiga rede de Balões-piloto, infelizmente extinta.”

Da mesma forma, em artigo publicado no *Jornal do Brasil* (Edição 301 de 24/12/1956), o Coronel Maldonado, então Diretor do Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura, afirma que estavam em funcionamento no Brasil 4 estações de radiossondagens: em São Paulo, no Recife, em Fernando de Noronha e na Ilha de Trindade, sendo três norte-americanas e uma da Marinha Brasileira. No Galeão, Maldonado declara que estava sendo testada a estação de rádio-sondagem da Aeronáutica, e prossegue:

“Com estações de rádio-sondagem poderemos prever qualquer toró com meses de antecedência.”

No final da década de 1950 começam a surgir depoimentos do Departamento de Meteorologia sobre a causa das chuvas, embora de forma muito

elementar. Também no final dessa década começam a ser publicadas as primeiras análises sinóticas diariamente no *Jornal do Brasil*, com previsões elaboradas com 24-h de antecedência.

Nota-se através das reportagens publicadas que o Serviço de Meteorologia sofria fortes críticas, principalmente após eventos de chuvas extremas. Dessa forma, em várias edições dos jornais, encontram-se reportagens de página inteira explicando os motivos que levavam a uma previsão deficiente. Um exemplo pode ser visto num extenso artigo publicado na Edição 67 do *Jornal do Brasil*, do dia 22/03/1959 (figura não apresentada).

4 Conclusões e Considerações Finais

Neste trabalho elabora-se um levantamento de eventos de precipitação extrema no município do Rio de Janeiro num período de aproximadamente 63 anos, compreendidos entre 1881 e 1996. A série de dados de precipitação diária do período 1881 a 1917 foi construída a partir de um trabalhoso resgate de dados impressos da estação do Observatório Nacional, enquanto para o período de 1930 a 1996 foram utilizados dados de quatro estações do INMET. Os eventos são considerados extremos quando o

total pluviométrico diário é igual ou superior a 100 mm e, além disso, são verificados danos à população do município do Rio de Janeiro.

É importante esclarecer que apesar do esforço para cobrir um grande número de eventos, o levantamento realizado neste trabalho não esgota todos os casos de eventos extremos de precipitação no município, uma vez que as séries de dados foram limitadas a apenas uma estação no período de 1881 a 1917 (Observatório Nacional) e 4 estações do INMET no período de 1961 a 1996 (Alto da Boa Vista, Bangu, Rio de Janeiro e Santa Cruz). Assim, por exemplo, pesquisando-se em INMET (2010) casos interessantes, como o ocorrido em 19/02/1962 com 171 mm de chuva no Jardim Botânico, não estão contemplados nesta pesquisa. Na ocasião ocorreram diversos transtornos na cidade, inclusive 200 pessoas foram obrigadas a passar a noite no Pão de Açúcar (Jornal do Brasil, Ed. 42 de 20/02/1962), devido à interrupção do tráfego dos bondinhos. Tal evento, não consta em nossa seleção de eventos extremos pois a chuva nas quatro estações do INMET utilizadas na pesquisa não ultrapassou 100 mm, sendo observado na estação Rio de Janeiro 59,6 mm no dia 19/06 e 88,5 mm no dia 20/06/1962. Outro caso importante, foi o de 07/01/1942, que deixou 29 mortes, dezenas de feridos, paralização do trânsito durante várias horas e desabamento de várias casas (Edições 6 e 7 do Jornal do Brasil dos dias 8 e 9/01/1942). Esse evento, também descrito em Reis & Sisson (1990) e Brandão (1997), não consta na Tabela 4 pois a altura máxima de chuva em 24 horas em Bangu (única estação consultada entre as décadas de 1930 e 1960), atingiu 86,2 mm no dia 07/01/1942.

Dentre os 82 casos de chuvas extremas identificados neste trabalho, o que apresentou maior total pluviométrico diário foi o de 26/02/1971, com 287,7 mm observado na estação Bangu. Esse valor, só foi superado durante o evento de 06/04/2010, quando a precipitação acumulada em 24 horas na cidade chegou a 360,2 mm no Sumaré, 304,6 mm na Rocinha e 303,0 no Jardim Botânico (http://alertario.rio.rj.gov.br/dados-meteorologicos__trashed/maiores-chuvas/ acessado em 10/10/2016).

Os resultados do levantamento dos 82 eventos extremos no período estudado neste trabalho indicam que, como esperado a maior parte ocorreu no verão (DJF - 40%) e outono (MAM - 40%). Os demais casos

ocorreram na primavera (SON - 10%) e no inverno (JJA - 10%). Isso mostra que apesar do reduzido número de casos no inverno, esses podem ocorrer nessa estação, causando sérios danos a população, como observado em junho de 1989, com 9 vítimas de desabamentos. Dessa forma, além das medidas de prevenção adotadas durante o verão, medidas de precaução deveriam ser adotadas nos demais meses do ano, inclusive no inverno e primavera.

Os eventos selecionados como os de maior impacto para a população foram os de janeiro/1966, fevereiro/1988 e fevereiro/1996.

No primeiro período analisado (1882-1918) nenhuma informação meteorológica era divulgada nos jornais, inclusive não era rotineiramente informado o total pluviométrico acumulado durante cada evento. Nos artigos relatava-se em geral para cada evento de chuva extrema: nomes das vítimas, número total de mortos, locais dos desabamentos, socorros e providências. Assim, a informação meteorológica não atingia a população. Já no segundo período analisado (1931-1996) informações sobre a causa meteorológica dos eventos de chuvas intensas, apesar de muito simples, eram informadas nos jornais, bem como os valores de precipitação observada. Contudo, infelizmente quando ocorriam eventos extremos de precipitação, nenhum alerta meteorológico sobre chuvas intensas era divulgado com antecedência para que alguma providência pudesse ser tomada no sentido de alertar a população.

Como visto na seção 3.1 deste artigo, persistem ainda nos dias atuais os problemas de entupimento de bueiros e alagamentos no município nos dias de chuvas fortes. Por outro lado, o serviço de meteorologia do sistema Alerta Rio funciona adequadamente e os alertas são emitidos com antecedência para a população.

Referências

- Barboza, C. 2006. História da Meteorologia no Brasil (1887-1917). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA. 14, Florianópolis. 2006, p. 1-6.
- Brandão, A.M.P.M. 1997. As chuvas e a ação humana: uma infeliz coincidência. In: Tormentas Cariocas. Seminário prevenção e controle dos efeitos dos temporais no Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro Rio de Janeiro, p.21-42.
- Dereczynski, C.P.; Oliveira, J.S. & Machado, C.O. 2009. Climatologia da Precipitação no Município do Rio

- de Janeiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 24(1): 24-38.
- Directoria de Meteorologia. 1922. Boletim de Normas. Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio. Oficinas Graphics da Escola de Aprendizizes Artifices de Campos. 66 p.
- Draenert, F.M., 1886. Breve noticia historica das observações meteorologicas no Brazil. *Revista do Observatorio*, 10: 153-154. Disponível em: <<http://docvirt.com/docreader.net/docreader.aspx?bib=ObNacional&Pasta=REVISTA%20do%20Observatorio:%20Publicacao%20mensal%20do%20Imperial%20Observatorio%20do%20Rio%20de%20Janeiro&Pesq=>>>. Acesso em: 02 dezembro de 2015
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. 2009. *Normais Climatológicas do Brasil (1961 – 1990)*. 465p.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. 2010. *Valores extremos observados a cada mês nas estações convencionais do Estado do Rio de Janeiro*.
- Liebmann, B., Jones, C. & Carvalho, L.M.V. 2001. Interannual Variability of Daily Extreme Precipitation Events in the State of São Paulo, Brazil. *Journal of Climate*, 14: 208-218.
- Marques, V.S.; Cardoso, D.; Pinheiro, F.M.A. & Moreira, J.C., 2001.: Análise de temporais intensos no Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 16(2): 145-156.
- Morize, H. 1987. *Observatório Astronômico: um século de história (1827-1927)*. Rio de Janeiro. Salamandra. 179p.
- Neiva, E.J.F. 1988. Centenário da Criação da Repartição Central Meteorológica. *Anais Hidrográficos*. Marinha do Brasil, Diretoria de Hidrografia e Navegação, Tomo XVI: 45-53.
- Oliveira, F. 2009. *100 Anos de Meteorologia no Brasil*. Instituto Nacional de Meteorologia. Brasília, 119 p.
- Pinguelli Rosa, L. & Lacerda, W.A. 1997. *Tormentas Cariocas*. Seminário prevenção e controle dos efeitos dos temporais no Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro Rio de Janeiro. 162p.
- Pfaffstetter, O. 1957. *Chuvas intensas no Brasil*. Departamento Nacional de Obras de Saneamento. Rio de Janeiro, 1. 419p.
- Reis, J. O. & Sisson, R. 1990. As inundações do Rio de Janeiro. *Revista Municipal de Engenharia*, p. 64-70.
- Serra, A.B. 1970. Chuvas intensas na Guanabara. *Boletim Geográfico*, 218: 24-48.