

A INFLUÊNCIA DOS FENÔMENOS *EL NIÑO* E *LA NIÑA* NA PRECIPITAÇÃO E NA OCORRÊNCIA DOS DESASTRES NATURAIS NA CIDADE DE CURITIBA-PR NOS ANOS DE 2004 A 2013

Amanda Marques Bitencourt¹

Adalberto Scortegagna²

RESUMO

Os desastres naturais podem ser caracterizados como fenômenos naturais que atingem áreas ou regiões habitadas. Tais fenômenos ocorrem de diferentes formas, em diversos lugares do planeta. No Brasil, por exemplo, os desastres naturais estão ligados diretamente ao clima, destacando-se inundações e movimentos de massa. Nesse contexto, esta pesquisa buscou analisar a influência dos fenômenos *El Niño* e *La Niña* na quantidade de chuva e ocorrência dos alagamentos e inundações repentinas na cidade de Curitiba, entre os anos de 2004 a 2013, pois, nessa cidade, em função de suas características de relevo, predominam alagamentos e inundações repentinas. O número desse tipo de ocorrência baseou-se nos dados existentes no banco de dados da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Curitiba (COMDEC), as precipitações mensais foram fornecidas pelo SIMEPAR e os dados referentes às temperaturas do Oceano Pacífico equatorial foram obtidos no National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Os fenômenos *El Niño* e *La Niña* no período do estudo, manifestaram-se em diversas oportunidades. Constatou-se que, aparentemente, não há relação entre esses fenômenos com a maior ou menor precipitação no período em que ocorrem. Também pôde-se observar que o número de alagamentos/inundações repentinas não está vinculado apenas à quantidade de precipitação, mas também ao tipo de chuva. A pesquisa demonstrou, além disso, que entre 2004 a 2013 os fenômenos *El Niño* e *La Niña* ocorreram com baixa intensidade e que a presença deles não alterou, pelo menos de forma aparente, a quantidade de precipitação, nem de ocorrência de alagamentos na cidade de Curitiba.

Palavras-chave: *El Niño*. *La Niña*. Curitiba.

¹ Aluna do 4º ano de Engenharia Ambiental e Sanitária da FAE Centro Universitário. Bolsista do Programa de Apoio à Iniciação Científica (PAIC 2014/2015). *Email*: md.bitencourt@hotmail.com

² Doutor em Ciências pela Unicamp. Professor da FAE Centro Universitário. *Email*: adalbertogeo@bomjesus.br

INTRODUÇÃO

Os desastres naturais em áreas urbanas, devido à concentração populacional, causam maior risco à população. No Brasil, esses desastres são principalmente de origem climática, sendo predominantes as inundações, os alagamentos e os movimentos de massa. Na cidade de Curitiba, por exemplo, em função da configuração de relevo, os alagamentos e as inundações repentinas são os mais comuns e estão associados ao tipo de chuva, ao volume pluviométrico e às ações antrópicas, em especial, à ocupação de áreas de risco e à impermeabilização do solo.

Outro aspecto que pode influenciar na quantidade e intensidade dos desastres naturais de origem climática refere-se aos fenômenos *El Niño* e *La Niña*, que afetam o tempo atmosférico em diversas regiões do planeta.

Nesse contexto, esta pesquisa buscou analisar a influência desses fenômenos na quantidade de chuva e na ocorrência dos desastres naturais na cidade de Curitiba, entre os anos de 2004 e 2013. Rebolho e Scortegagna (2010) realizaram um estudo levantando as principais áreas de ocorrência desses fenômenos no município de Curitiba, no ano de 2009, além dos meses em que eles mais se manifestaram.

Os autores utilizaram dados fornecidos pelo Corpo de Bombeiros do Paraná e pela Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Curitiba (COMDEC). A pesquisa pautou-se no levantamento dos principais desastres naturais que ocorrem na cidade (alagamentos, destelhamento e quedas de árvores), caracterizando-os e identificando as áreas de maior ocorrência e em quais meses se manifestam com maior frequência, relacionando-os com os dados meteorológicos do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR, 2014).

Rebolho e Scortegagna (2013) ampliaram a pesquisa ao analisar as ocorrências de alagamentos na cidade de Curitiba entre os anos de 2009 e 2011. Os autores observaram que poderia haver divergência de precipitação, e de registros de alagamentos, dependendo da ocorrência dos fenômenos *El Niño* e *La Niña*. Contudo, para eles, essa conclusão ainda carece de mais alguns anos de estudo para que se possa chegar a uma conclusão mais bem fundamentada.

Esta pesquisa gera perspectivas para a identificação de padrões de desastres naturais em função da ocorrência de um ou de outro fenômeno climático. Dessa forma, pode-se orientar o poder público e a sociedade nas ações que visem minimizar as consequências desses desastres naturais. Ações como limpeza de córregos, podas de árvores e armazenamento correto de lixo poderiam ser intensificadas em meses que antecedem as maiores ocorrências dos desastres em questão.

1 OBJETIVO GERAL

A pesquisa busca analisar os impactos dos fenômenos *El Niño* e *La Niña* entre os anos de 2004 e 2013, na precipitação e na ocorrência de alagamentos na cidade de Curitiba.

1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar os meses do ano em que se registra maior precipitação e ocorrência de alagamentos.
- b) Tabular e tratar os dados, analisando a possibilidade de desenvolvimento de um modelo de análise.

2 COLETA DE DADOS E METODOLOGIA

A presente pesquisa foi baseada em informações coletadas por Rebolho e Scortegagna (2013), além dos dados existentes no Banco de Dados da COMDEC.

A Defesa Civil fornece relatórios detalhados das ocorrências de desastres naturais na cidade de Curitiba. Foram utilizados apenas os casos de alagamentos no período de 2004 a 2013. Além dessas informações, utilizaram-se dados referentes às precipitações mensais do SIMEPAR entre os anos de 2004 e 2013 e os dados do National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) referentes às temperaturas do oceano Pacífico equatorial, destacando-se as ocorrências de *El Niño* e *La Niña*.

3 OS FENÔMENOS CLIMÁTICOS E OS DESASTRES NATURAIS NA CIDADE DE CURITIBA

3.1 OS DESASTRES NATURAIS

Quando os fenômenos naturais atingem áreas ou regiões habitadas pelo homem, causando-lhe danos, chama-se isso de **desastres naturais** (TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009).

A Defesa Civil Nacional (apud CASTRO, 1999, p. 2) considera que o desastre é o “Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um

ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais”.

Para a Defesa Civil Nacional (apud CASTRO, 1999, p. 2):

A intensidade de um desastre depende da interação entre

- a magnitude do evento adverso; e
- o grau de vulnerabilidade do sistema receptor afetado [...]

As classificações de desastres normalmente são distintas a partir de sua origem e sua intensidade. Para Alcântara-Ayala (2002) e Marcelino (2008 apud TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009), o **desastre natural** é causado por fenômenos e desequilíbrios da natureza sem ação de terceiros; e o **desastre antropogênico** tem como agente causador o homem, por meio de suas ações ou omissões.

Portanto, além da preocupação já existente em relação aos desastres, deve-se relacioná-la à vulnerabilidade existente nas áreas urbanas, seja em função de seu aumento ou concentração populacional. Como afirmam Hayakawa e Ultramari (2008), toda a população não será afetada de mesma forma, o que instiga a necessidade de um planejamento mais holístico no que diz respeito aos desastres naturais, considerando-se também o aspecto social.

A combinação de fatores naturais e sociais é que definem o desastre, ou seja, se são as características físicas do evento que determinam a probabilidade de ocorrência do fenômeno, são as condições sociais de vulnerabilidade que determinam o grau de impacto. Os desastres são, pois, parte do contexto e se modificam quando algum elemento natural ou social é alterado. (HAYAKAWA; ULTRAMARI, 2008, p. 3).

No Brasil, os desastres naturais apresentam relação direta com o clima. O país encontra-se distante do contato das Placas Tectônicas e está, portanto, livre de terremotos de grande intensidade, que ocorrem em países como Chile e Japão.

Marcelino (2008), por meio dos dados do EM-DAT³, observa que no Brasil as inundações representam 59%, em média, dos desastres naturais, seguidos dos deslizamentos de encostas, que somam 14%. O autor também observa que mais de 80% dos desastres no país estão associados às questões climáticas, isto é, às instabilidades atmosféricas severas típicas de regiões tropicais e subtropicais.

O intenso processo de urbanização que vem se realizando com o decorrer do tempo acarretou no crescimento desordenado nas áreas de características geomorfológicas e geológicas impróprias à ocupação, além das condições de desmatamento, alterações de drenagem, lançamento de lixo e várias outras condições antrópicas que são realizadas nessas regiões sem uma infraestrutura adequada.

³ International Disaster Database (EM-DAT), 2007 – Dados de 1900-2006.

Maffra e Mazzola (2007) contribuem com essa ideia a partir da observação de que existe uma relação com o avanço da degradação ambiental, a intensidade do impacto dos desastres e também com o aumento da vulnerabilidade humana.

Outro aspecto a ressaltar na pesquisa de Marcelino (2008) é o fato de os desastres serem predominantes nas regiões Sul e Sudeste e atingirem, principalmente, as pessoas de baixa renda, devido às ocupações em áreas de risco (fundos de vales e encostas íngremes).

3.2 OS FENÔMENOS DE *EL NIÑO* E *LA NIÑA*

O fenômeno do *El Niño* é caracterizado pelo “aquecimento anormal das águas superficiais do Oceano Pacífico Tropical”, enquanto o efeito *La Niña* tem característica oposta à do *El Niño*, pois trata-se do “esfriamento anormal nas águas superficiais do Oceano Pacífico Tropical” (INPE, 2015). Segundo Suassuna (1998), “são fases totalmente distintas – quente e fria – de um movimento oscilatório resultante da interação entre o oceano e a atmosfera”.

Para que o fenômeno *El Niño* seja confirmado, a anomalia de temperatura da superfície do mar (TSM), na chamada região *Niño 3.4* (Pacífico Central), deve estar acima de + 0,5 °C, e tal condição deve permanecer durante, no mínimo, três meses (HACKBART, 2012). No caso da *La Niña*, as temperaturas devem permanecer por, no mínimo, três meses inferiores a – 0,5 °C.

Segundo Oliveira (1999), os eventos dos fenômenos de *El Niño* e *La Niña* “têm uma tendência a se alternar a cada 3-7 anos”. Entretanto, de um evento ao próximo, o intervalo pode variar de 1 a 10 anos, se a intensidade variar muito em cada ocasião, com o impacto do clima dependente disto.

Existe também a chamada **condição normal ou neutra**, em que:

os ventos alísios [...] na região do equador carregam a água quente superficial para o lado oeste, fazendo com que o nível do mar se torne maior neste lado (cerca de 60 cm), e ocasionando uma grande diferença de temperatura entre as águas do Oceano Pacífico leste a oeste (ALMEIDA, 2014, p. 16).

No Brasil, a ocorrência do *El Niño* acarreta uma alteração no padrão do regime de chuva: na região Norte e Nordeste do país ocorre uma redução de chuva, enquanto no Sul e Sudeste há um aumento de precipitação volumétrica (SOARES et al., 2008).

De acordo com o CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos) (2015), o efeito *La Niña*, quando ocorre o resfriamento das águas do pacífico, traz consigo ventos alísios intensos. O efeito da *La Niña* é, quando comparado ao *El Niño*, mais

variável e seus efeitos no Brasil são diversos. Em se tratando das regiões Sul e Sudeste, o que ocorre é a passagem de rápidas frentes frias com diminuição de precipitação nos meses de setembro a fevereiro, e a ocorrência de temperaturas próximas da média meteorológica, ou pouco abaixo da média, durante o inverno. Quanto às regiões Norte e Nordeste, há ocorrência da chegada de frentes frias, maior tendência a chuvas abundantes na região da Amazônia e em regiões semiáridas.

Em anos de *El Niño*, tratando-se do município de Curitiba, ocorre um aumento expressivo no volume de chuva. Segundo Soares et al. (2008), o período de atuação do fenômeno compreende os meses de primavera e verão, no seu início, e no ano seguinte os meses de final de outubro a começo de inverno, sendo essas as épocas em que as chances de chuva acima do normal são maiores. Esse aumento significativo de precipitações por conta do fenômeno acarreta diversos problemas econômicos e sociais, gerando diversas perdas, danos materiais e altos riscos com grau de vulnerabilidade à defesa civil.

Para a agricultura na região Sul do país, o fenômeno não causa prejuízos, pelo contrário, as culturas de verão, como soja e milho, são beneficiadas por conta do aumento da precipitação pluviométrica. Ocorre também uma mudança de temperatura que resulta em um inverno mais ameno, diminuindo a incidência de geadas e, por consequência, a perda de plantações (SOARES et al., 2008).

Segundo Soares et al. (2008), o fenômeno *La Niña* afeta o Sul do país, gerando chuvas abaixo do normal e passagens rápidas de frentes frias. Na agricultura, mesmo com esse menor volume de chuva e temperaturas baixas, não ocorrem perdas na produção, pois o trigo e a cevada são os grandes favorecidos pela época de primavera seca. Essas condições climáticas favorecem também a menor incidência de pragas, reduzindo a utilização de agroquímicos e diminuindo, assim, os custos de produção. Entretanto, o fenômeno causa problemas nas culturas de verão, trazendo grandes prejuízos, ao contrário do efeito do fenômeno de *El Niño*, que agracia plantações da estação.

4 A ANÁLISE DOS DADOS

O conjunto de dados obtidos na pesquisa permitiu analisar as relações existentes entre os fenômenos *El Niño* e *La Niña* com maior ou menor precipitação na cidade de Curitiba, bem como a ocorrência de desastres naturais, em especial os alagamentos e inundações repentinas.

TABELA 1 – Anomalias por mês de 2004 a 2013

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2004	0,25	0,23	0,08	0,12	0,12	0,25	0,59	0,74	0,76	0,76	0,65	0,71
2005	0,64	0,34	0,31	0,23	0,39	0,3	0,18	0,19	-0,03	-0,07	-0,61	-0,88
2006	-1,01	-0,68	-0,52	-0,26	0,01	0,14	0,1	0,34	0,5	0,69	1,09	1,18
2007	0,72	0,16	-0,07	-0,25	-0,36	-0,15	-0,34	-0,64	-0,86	-1,04	-1,25	-1,3
2008	-1,58	-1,64	-1,16	-0,82	-0,71	-0,54	-0,27	-0,11	-0,13	-0,12	-0,41	-0,81
2009	-0,94	-0,74	-0,54	-0,16	0,24	0,43	0,53	0,61	0,7	0,99	1,53	1,78
2010	1,57	1,31	0,99	0,63	0,1	-0,46	-0,89	-1,29	-1,52	-1,53	-1,42	-1,4
2011	-1,59	-1,15	-0,95	-0,59	-0,25	-0,05	-0,19	-0,39	-0,66	-0,81	-1,04	-1,09
2012	-0,84	-0,66	-0,41	-0,27	-0,2	0	0,1	0,28	0,75	0,56	0,46	-0,46
2013	-0,78	-0,63	-0,45	0	-0,14	-0,3	-0,32	-0,37	-0,28	-0,14	-0,2	-0,49

FONTE: NOAA (2001, adaptado)

Ao analisar a TAB. 1, constata-se que os fenômenos *El Niño* e *La Niña*, no período do estudo, manifestaram-se em diversas oportunidades, apresentando baixa intensidade no período de 2004 a 2013. As anomalias de temperatura chegaram ao máximo de 1,78 °C (dezembro/2009) para *El Niño* e -1,64 °C (fevereiro/2008) para *La Niña*.

TABELA 2 – Precipitação (em mm) por mês de 2004 a 2013

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2004	144,6	59,6	152,4	87,4	134,6	58,4	117,8	11,6	52,6	152	92,2	128
2005	164,6	64,8	72,8	114,4	104,8	66,2	91,2	158,8	195	168,2	78,4	54
2006	114,2	143,6	129,6	17	20	28,8	37,8	42,6	115,8	41,2	168	74,2
2007	196	134,8	131,4	92,2	187,4	2	100	8,6	86,4	119,4	116,8	77,6
2008	154,2	137,2	165,2	141	46,4	97,8	26,6	109,8	31,4	194,8	51,6	42,6
2009	146,8	114,4	102,6	48,4	75,4	61,8	221,8	80,4	307,4	145,8	194,8	165
2010	361,4	122,6	159,2	157,6	77,4	83,6	132,4	47	49,4	154,4	103,8	328
2011	328,4	293	72	109,6	30,4	120	203,8	231	61,4	197,4	88,2	123,2
2012	114,2	199,6	46	183,6	77	202	106	31,2	60	162,4	53,2	248,6
2013	71,4	189,6	125	50,6	65,6	338,4	154,8	33,8	170	95,6	89,4	43,4
M.H.	181,1	144,3	136,2	91,6	72,8	108,0	108,4	80,6	140,4	140,2	106,7	126,7

FONTE: Simepar (2015, adaptado)

MH – Média Histórica. Estação: 25264916. Início da operação: 1997-06-01. SIMEPAR

Na TAB. 2, observam-se as precipitações mensais do período analisado e se constata que, aparentemente, não há relação entre os fenômenos *El Niño* e *La Niña* e a maior ou menor precipitação no período em que ocorrem. Verificam-se valores acima e abaixo das médias históricas, tanto em época de *El Niño* e *La Niña* quanto em meses sem ocorrência desses fenômenos. Os dados indicam que pode haver outros fatores que interferem na quantidade de chuva na região de Curitiba, entre eles o relevo, o clima,

os tipos de chuva e as ações antrópicas que modificam a paisagem urbana e influenciam na dinâmica atmosférica.

TABELA 3 – Ocorrência de alagamentos por mês

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2004	53	18	67	12	2	9	5	1	4	5	6	66
2005	80	10	37	46	29	2	35	35	7	35	5	0
2006	26	164	72	0	0	4	1	2	31	6	215	77
2007	46	119	231	19	3	6	8	0	9	64	14	125
2008	70	47	42	37	0	12	0	5	0	51	1	0
2009	80	11	6	4	7	2	25	8	118	7	153	106
2010	89	11	12	81	4	5	7	0	15	11	13	68
2011	234	190	1	60	0	1	12	21	0	22	8	23
2012	2	58	4	26	0	9	3	0	1	16	4	44
2013	4	25	7	0	1	39	1	0	9	3	3	1

FONTE: COMDEC (2015)

A análise da TAB. 3 permite concluir que o número de ocorrências de alagamentos e inundações repentinas não está vinculado apenas à quantidade de precipitação, mas também ao tipo de chuva. Na primavera e no verão, as **chuvas convectivas** caracterizam-se por precipitação abundante em um curto período de tempo, contribuindo significativamente para a ocorrência de alagamentos. Já no outono e inverno, as **chuvas frontais** se caracterizam por ocorrerem de forma mais gradual e prolongada, permitindo a infiltração e o escoamento da água.

Ao observar as TAB. 2 e 3, percebe-se que mesmo grandes quantidades de precipitação nos meses de maio a agosto não causam tantos registros de alagamentos, se comparados aos meses de novembro a fevereiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstrou que entre os anos de 2004 e 2013 os fenômenos *El Niño* e *La Niña* ocorreram com baixa intensidade e que, para a cidade de Curitiba, a presença deles não alterou, pelo menos de forma aparente, a quantidade de precipitação, nem a ocorrência de alagamentos. Alguns aspectos devem ser considerados, dentre eles os diferentes tipos de chuva que ocorrem ao longo do ano. Se no outono ou inverno

predomina a **chuva frontal**, caracterizada pela dinâmica da Massa Polar Atlântica, na primavera ou no verão a **chuva convectiva** apresenta características próprias, vinculadas às altas temperaturas, podendo ser intensificada pelo fenômeno das **ilhas de calor**, típico das grandes metrópoles.

Nesse contexto, pode-se concluir, em um primeiro momento, que fenômenos globais como *El Niño* e *La Niña* podem se manifestar de diferentes formas nas regiões onde atuam e, associados a fenômenos locais, muitas vezes próprios de grandes cidades, podem apresentar consequências distintas. No caso de Curitiba, deve-se também considerar os aspectos naturais (relevo, clima, fenômenos climáticos) e os aspectos antrópicos (urbanização) na análise dos desastres naturais que atingem a cidade.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA-AYALA, I. Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. **Geomorphology**, Amsterdam, v. 47, n. 2-4, p. 107-124, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169555X02000831>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

ALMEIDA, A. T. **Impactos do fenômeno El Niño Oscilação sul na variabilidade climática e seus efeitos na produtividade da cultura de cana-de-açúcar em diferentes regiões brasileiras**. 2014. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2014.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. v.1.

CASTRO, A. L. C. **Manual de planejamento em defesa civil**. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Departamento de Defesa Civil. 1999. v. 1. Disponível em: <<http://www.defesacivil.mg.gov.br/conteudo/arquivos/manuais/Manuais-de-Defesa-Civil/Manual-PLANEJAMENTO-1.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS (CPTEC). Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br>>. Acesso em: 3 jul. 2015.

CLIMATEMPO. Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br/noticias/268536/nao-tem-mais-el-nino-este-ano-e-agora-brasil>>. Acesso em: 24 ago 2015.

COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE CURITIBA (COMDEC). Disponível em: <<http://www.defesacivil.curitiba.pr.gov.br>>. Acesso em: 5 maio 2015.

DINIZ, F. A. El Niño e sua influência no período de inverno de 1997 em algumas regiões do Brasil. **Bulletin Institute Français d’Études Andines**, Lima, v. 27, n. 3, p. 771-778, 1998. Disponível em: <<http://www.ifeanet.org/publicaciones/boletines/27%283%29/771.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2014.

HACKBART, E. **El niño**: condições oceânicas do fenômeno são alcançadas, 27 jun. 2012. Disponível em: <http://www.metsul.com/blog2012/Home/home/83/El_Ni%C3%B1o_-_Condi%C3%A7%C3%B5es_oce%C3%A2nicas_do_fen%C3%B4meno_s%C3%A3o_alcan%C3%A7adas>. Acesso em: 10 jul. 2015.

HAYAKAWA, I. F.; ULTRAMARI, C. Situações de risco como definidoras de inflexões no planejamento e na gestão urbana: um estudo em Curitiba. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 16., 2008, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2008. Disponível em: <www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docsPDF/ABEP2008_1248.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Fenômeno El Niño atua com atividade moderada no Oceano Pacífico Equatorial**, 2015. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Aquecimento global, mudanças climáticas e impactos no Brasil**. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:UloQopKA51gl:mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/apresentacoes/1_Apresentacao_CamaraDeputadosBrasilia.pdf+aumento+de+chuvas+%C3%BAltimos+anos&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 22 jul. 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA (IPPUC). Disponível em: <www.ippuc.org.br>. Acesso em: 10 jun. 2014.

KOBIYAMA, M. et al. **Prevenção de desastres naturais**: conceitos básicos. Curitiba: Organic Trading, 2006. Disponível em: <<http://www.labhidro.ufsc.br/Artigos/Livro%20%28Prevencao%20de%20Desastres%20Naturais%29.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2011.

MAFFRA, C. Q. T.; MAZZOLA, N. As razões dos desastres em território brasileiro. In: SANTOS, R. F. dos (Org.) **Vulnerabilidade Ambiental**: desastres naturais ou fenômenos induzidos? Brasília: MMA, 2007.

MARCELINO, E. V. Desastres naturais e geotecnologias: conceitos básicos. **Caderno Didático**, Santa Maria, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://mtc-m18.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/07.02.16.22/doc/publicacao.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

MARENCO, J. A. **Aquecimento global, mudanças climáticas e impactos no Brasil**. 27 p. Apresentação para a Câmara dos Deputados, Brasília, 2009. Disponível em: <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/apresentacoes/1_Apresentacao_CamaraDeputadosBrasilia.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2016.

MARENCO, J. A.; OLIVEIRA, G. Impactos do fenômeno La Niña no tempo e clima do Brasil: desenvolvimento e intensificação do La Niña 1998/99. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10., 1998, Brasília. **Anais...** Brasília: SBMET, 1998. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/228488918_Impactos_do_fenmeno_La_Nia_no_tempo_e_clima_do_Brasil_desenvolvimento_e_intensificao_do_La_Nia_19981999/links/09e41507da03d8ccc000000>. Acesso em: 8 nov. 2014.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). Disponível em: <<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/ersst4.nino.mth.81-10.ascii>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

OLIVEIRA, G. S. **El Niño e você**: o fenômeno climático. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), 1999. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/saiba/Oque_el-nino.shtml>. Acesso em: 10 jul. 2015.

PAMPUCH, L. A.; MARCELINO, I. P. V. O. Desastres naturais no município de Santa Maria - RS: análise das causas e consequências. In: ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 2., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: CEFET-SC, 2007. 11p. (CD-ROM).

PARANÁ. Secretaria da Segurança Pública e Administração Penitenciária. Corpo de Bombeiros do Paraná. Disponível em: <www.bombeiros.pr.gov.br>. Acesso em: 9 mai. 2014.

REBOLHO, B. C. S.; SCORTEGAGNA, A. Mapeamento das principais áreas de risco de alagamentos no município de Curitiba/PR no ano de 2010. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE ESTUDOS CLIMÁTICOS; SEMANA DE GEOGRAFIA DA UEL, 28., 2012, Londrina, PR. **Anais...** Londrina UEL, 2012.

_____. Principais áreas de risco para alagamentos na cidade de Curitiba/PR, no período de 2009 a 2011. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA AMBIENTAL; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 14., 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2013.

REBOLHO, B. C. S.; SCORTEGAGNA, A. Principais áreas de risco para desastres naturais na cidade de Curitiba-PR no ano de 2009. In: SEMINÁRIO SOBRE SUSTENTABILIDADE: ARTIGOS SELECIONADOS, 6., 2012, Curitiba. **Anais...** Curitiba: CRV, 2012.

REBOLHO, B. C. S.; SCORTEGAGNA, A. Principais áreas de risco para desastres naturais na cidade de Curitiba-PR no ano de 2009. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 16, n. 2, p. 192-208, jul./dez. 2013.

SALINI, M. F. A **Influência do Fenômeno El Niño Oscilação Sul – ENOS (La Niña e El Niño) na ocorrência de inundações no vale do Taquari-RS**. 2011. 57 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Ambiental) – Centro Universitário Univates, Lageado, 2011. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/264/1/MichelineFinattoSalini.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2014.

SISTEMA METEOROLÓGICO DO PARANÁ (SIMEPAR). Disponível em: <www.simepar.br>. Acesso em: 15 jun. 2014.

SOARES, S. et al. **Efeitos do El Niño e da La Niña na Agricultura Brasileira**. São Paulo: INPE, 2008. Disponível em: <<http://baixarosmelhoresseriados.blogspot.com.br/2013/10/efeitos-do-el-nino-e-da-la-nina-na.html>>. Acesso em: 23 ago. 2015.

SUASSUNA, J. El Niño e La Niña: Instabilidade dos fenômenos cria dificuldades nas previsões meteorológicas. **Fundação Joaquim Nabuco**, Recife, dez. 1998. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=732&Itemid=376>. Acesso em: 10 jul. 2015.

TOMINAGA L. K.; SANTORO, J.; AMARAL R. (Org.). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

ULTRAMARI, C.; HUMMELL, B. M. L. Espacializações das vulnerabilidades socioambientais no sul brasileiro. **REDES**, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 5-31, jan./abr. 2010.