



BALANÇO DE SISTEMAS ATMOSFÉRICOS ASSOCIADOS ÀS ENCHENTES DO IGARAPÉ CEREJA E REPERCUSSÃO ESPACIAL NA ÁREA URBANA DE BRAGANÇA/PA, NO PERÍODO DE 2004 À 2013.

TARCISIO OLIVEIRA DA COSTA¹
CÁSSIO ARTHUR WOLLMANN²

Resumo: Neste trabalho analisaram-se os sistemas atmosféricos ligados à ocorrência de enchentes na bacia hidrográfica do Igarapé Cereja e a repercussão dos episódios de enchente no período de 2004-2013 na área urbana de Bragança/PA. Para isso procurou-se identificar os sistemas atmosféricos atuantes sobre a região onde se situa a área de estudo, destacou-se o conceito de enchente e suas repercussões no espaço urbano a partir de eventos extremos de precipitação. Identificaram-se os eventos de precipitação extrema que levaram a ocorrência de enchente do Igarapé Cereja no período de 2004-2013, utilizando fontes de notícias locais e posterior cruzamento com dados da Estação Meteorológica Tracuateua. Por fim foi analisada a repercussão dos eventos sobre a área urbana e cálculo do balanço de participação dos sistemas com posterior considerações finais.

Palavras-chave: Enchente, Sistemas Atmosféricos, Precipitação Extrema.

Abstract: This paper examined whether weather systems linked to the occurrence of floods in the basin of Cherry River and impact of flooding episodes in the period 2004-2013 in the urban area of Bragança / PA. For this we sought to identify the active weather systems over the region where the study area is located, said the concept of flood and its impact on urban space from extreme precipitation events. We identified the extreme precipitation events that lead to the occurrence of flood Cherry River the period 2004-2013, using sources of local news and further crossing with data Tracuateua Meteorological Station. Finally we analyzed the impact of events on the urban area and balance calculation participation of systems with subsequent closing remarks.

Keywords: Flood, Atmospheric Systems, Extreme rainfall.

1- Introdução.

Os eventos de natureza climática são os que maiores danos provocam nas cidades brasileiras, principalmente relacionados a eventos de precipitação extrema que causam enchente. Assim, os estudos dos sistemas meteorológicos que provocam eventos de extrema precipitação e os impactos gerados sobre o meio urbano são de fundamental importância. Segundo Brandão (2001), os impactos pluviais são, na maioria das vezes,

¹ Geógrafo, acadêmico do programa de pós-graduação em geografia e geociências da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. E-mail de contato: cisocosta@hotmail.com.

² Geógrafo, Professor do programa de pós-graduação em geografia e geociências da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. E-mail de contato: cassio-geo@yahoo.com.br.



enquadrados na categoria de eventos naturais extremos ou desastres naturais, dependendo de sua magnitude e extensão espacial (Ibid).

As cidades brasileiras, principalmente as localizadas nas regiões metropolitanas, têm convivido com as consequências das precipitações extremas, que provocam enchentes e alagamentos. No entanto, problemas dessa ordem não estão restritos aos grandes centros urbanos, o problema da inadequada ocupação do solo é comum hoje nas cidades médias e atinge também cidades pequenas. Isso evidencia que as cidades brasileiras não tem conseguido conciliar o crescimento da população e com a ocupação adequada do solo, somando-se a isso a ocupação de áreas de risco, em especial pelas populações de baixa renda.

A cidade de Bragança, no estado do Pará, com população de 118 mil habitantes, considerada uma cidade média, tem registrado durante o inverno na Amazônia ocorrências de enchentes no perímetro urbano cortado pelo Igarapé Cereja. As enchentes, provocadas por extremos de precipitação, têm causado danos, deixando famílias desabrigadas e desalojadas, além de causar transtornos nas atividades comerciais e interrupção da trafegabilidade de veículos, cargas e pessoas.

Sabendo-se que a precipitação no nordeste do Pará tem sua origem nas correntes perturbadas de norte (Convergência Intertropical) e as de oeste (Instabilidades Tropicais) com diferentes volumes de precipitação que submetem a ocorrência de enchentes na área urbana de Bragança/PA, principalmente na primavera e outono em função da melhor organização desses sistemas que aumentam as chuvas sobre a região, surge a necessidade da realização de estudos que consideram a dinâmica atmosférica.

Neste sentido, o estudo da participação de sistemas atmosféricos na precipitação e ocorrência de enchentes, assim como a repercussão espacial dos danos advindos são de contribuição fundamental ao planejamento da cidade, pois entender os mecanismos climáticos regionais e locais e sua atuação sobre o ambiente urbano são essenciais para compreender a gênese desses eventos e os danos que trazem ao espaço urbano.

2- Procedimentos técnicos e metodológicos.

Neste trabalho analisaram-se os sistemas atmosféricos ligados à ocorrência de enchentes na bacia hidrográfica Igarapé Cereja e a repercussão dos episódios de enchente no período de 2004-2013 na área urbana de Bragança/PA. Para análise da dinâmica climática responsável por provocar enchente na área estudada, inicialmente propôs-se a uma investigação teórica e fundamentação para o tema. Assim, destacou-se o conceito de



enchente e sua repercussão no espaço urbano a partir de eventos extremos de precipitação e após procurou-se identificar os sistemas atmosféricos atuantes sobre a região onde se insere a área de estudo. A partir desta etapa, partiu-se para a identificação de eventos de precipitação extrema que levaram a ocorrência de enchente do Igarapé Cereja no período de 2004-20013, utilizando para isso a fontes de notícias locais, tais como jornais, sites de notícias e documentos da Defesa Civil e posterior cruzamento dessas informações com dados da Estação Meteorológica Tracuateua. Para identificação de sistemas atmosféricos atuantes em cada um dos eventos encontrados, utilizaram-se as cartas sinóticas diárias da Marinha do Brasil das 00h e 12h, imagens do satélite GOES disponibilizadas pelo CPTEC/INPE. Posteriormente foi analisada a repercussão dos eventos de precipitação extrema e enchente sobre a área urbana do município e cálculo do balanço de participação dos sistemas atmosféricos que provocaram as enchentes.

3- O conceito de enchente.

As enchentes são mais antigas que a própria existência humana na Terra. Desde o passado o homem procurou fixar-se em locais que favorecessem o acesso aos recursos de que necessitava, instalando-se próximo aos sistemas fluviais, tanto pela utilização da água para consumo e produção de alimentos, como, mais tarde, pela possibilidade de uso do rio como via de deslocamento (SANDER *et al.*, 2012).

Considerada uma das mais variadas consequências provocadas a partir dos sistemas naturais sobre a superfície terrestre, as enchentes, são as que maiores alterações provocam no espaço geográfico e afetam a população. Essas ocorrências estão associadas não somente as alterações provocadas pelo homem no ambiente, mas também aos movimentos atmosféricos que tem seus reflexos mais acentuados nas áreas urbanas (WOLLMANN, 2008).

Na Amazônia, grande parte das cidades está localizada as margens de rios, mantendo forte relação de convivência e dependência com a rede hidrográfica, estando assim sujeitas a enfrentar eventos extremos que provocam alterações repentinas ou graduais na sua dinâmica. O que se observa, principalmente em cidades com crescimento acelerado e desordenado, é o aumento da frequência e magnitude das enchentes, mesmo que o regime pluvial permaneça inalterado (SAYAGO; GUIDO, 1990). A ação antrópica, advinda com a



urbanização provoca modificações no comportamento natural do escoamento superficial e subterrâneo em grande parte de modo irreversível.

Considerando a importância do fenômeno e a repercussão no espaço, é importante a definição conceitual do termo “enchente” que frequentemente é usado como sinônimo de inundação, cheia e alagamento. Assim, buscou-se uma revisão bibliográfica afim de melhor definir os conceitos e diferenciar os termos.

Considerando que a definição conceitual se expressa em diferentes linhas de pesquisa da serra Geográfica, e encontram-se diferentes definições, tal qual de termos e aplicações, em estudo feito por Wollmann (2008) Wollmann; Sartori (2009) a cerca da busca por uma definição para o conceito de enchente, definiu-se que qualquer que seja dos termos empregado, é sempre o regime fluvial o responsável pelo controle da subida e descida das águas do rio.

Essa afirmação é corroborada a partir da citação de Christofolletti (1974, p. 53), ao afirmar que “... a variação do nível das águas fluviais no decorrer do ano corresponde ao regime fluvial, e o volume de água, medido em metros cúbicos por segundo, é o débito, vazão, ou módulo fluvial”.

Sob uma perspectiva da geomorfologia, as inundações segundo Teixeira; Toledo; Fairchild, *et al.* (2000, p. 212) “... constituem um dos principais e mais destrutivos acidentes geológicos e ocorrem quando a descarga do rio torna-se elevada e excede a capacidade do canal, extravasando suas margens e alagando as planícies adjacentes”.

Para Derruau (1978, p. 105), “... quando as águas extravasam o leito aparente ou menor, se tem os períodos de cheia e não inundação”, conforme afirmam Teixeira, Toledo, Fairchild, *et al.* (2000). Deste modo, Derruau (1978) compreende o conceito de cheia tal qual Teixeira; Toledo; Fairchild; *et al.* (*op cit.*) compreendem posteriormente o de inundação, sendo assim muitas vezes tidos como sinônimos.

Para Christofolletti (1974, p. 65) a cheia é o fenômeno que ocupa o leito maior de um rio “pelo menos uma vez a cada ano”. Para Guerra; Guerra (2008, p. 29) “... a inundação é um processo periódico de invasão das águas de um rio sobre um terreno alagadiço”. Percebe-se, assim, que a periodicidade é um fator que contribui para a utilização frequente dos termos como sinônimos, e mais ainda por se tratar de um processo que ocorre segundo os autores no mesmo ambiente geomorfológico, o leito maior.



Porém, em busca de uma de uma diferenciação entre os termos, é preciso considerar a dinâmica natural da região em que se insere a pesquisa a fim de uma melhor adequação. Isso porque a generalização nem sempre se encaixa para todos os contextos e ambientes.

Para melhor definir enchente na proposta desenvolvida neste trabalho, o conceito de Guerra; Guerra (2008) que entendem enchentes como sendo,

...as grandes chuvas que ocorrem nos rio. Geralmente causando verdadeiros desastres, provocando perdas na agricultura, pecuária, cidades próximas, etc. vários países preocupam-se no sentido de preservar as suas populações e economia, construindo diques, mudando a direção do curso fluvial etc. o que caracteriza as enchentes é a sua irregularidade, não ocorrendo todos os anos (IBID,. p.220).

Esse conceito parece um dos mais adequados, pois deixa claro que a enchente não se trata de um fenômeno com regularidade e periodicidade, ou seja, não ocorrem todos os anos e nem possui período de permanência que se possa delimitar, ao contrario da inundação, que além de periódica/sazonal, é duradoura.

Nessa perspectiva a enchente seria o resultado de uma precipitação pluviométrica extrema em função das disritmias atmosféricas em interação com fatores geográficos, afetando as atividades humanas, mas não sendo condicionada excepcionalmente pela intervenção humana, estando conectada com a geomorfologia fluvial.

Deste modo, pode-se propor como inundação a subida do nível das águas do rio durante o período de maior concentração de precipitação sobre a bacia de drenagem, elevando o nível das águas e ocupando o seu leito maior. O exemplo do que ocorre durante o período chuvoso de janeiro à junho na Amazônia, ocorrendo assim, uma vez a cada ano, conforme afirma Christofolletti (*op cit.*). Teríamos aí, portanto, um exemplo de inundação ou cheia.

O segundo termo, enchente, pode-se considerar como o processo de subida rápida do nível das águas, em decorrência, por exemplo, de um excesso de precipitação pluviométrica com grande fluxo de energia sendo lançado numa bacia hidrográfica, excedendo a capacidade de fluxo do canal de um rio e ocorrendo o transbordamento para os leitos marginais.

É importante destacar que nem toda precipitação com grande volume pode acarretar em impactos no ambiente urbano. Isso por que é preciso entender a sucessão dos diferentes estados atmosféricos, e, a partir daí, pode concluir porque uma chuva de quantidade menor



repercutiu negativamente de forma mais intensa que outra relativamente de maior quantidade. É importante nesse sentido, avaliar a qualidade da chuva.

Grandes quantidades de chuva não são problema em ambientes naturais, pois os mesmos são fruto dessa descarga energética da atmosfera. Os problemas ocorrem em áreas densas e erroneamente ocupadas pelo homem, como as cidades, por exemplo, que ao se localizarem sobre áreas de grande impacto meteórico, e se as mesmas não tiverem sido planejadas para receber esse grande excedente pluviométrico, problemas como alagamentos e enchentes resultarão em perdas econômicas, e que dependendo do clima de dada região, tornam-se comuns.

4- Circulação Atmosférica Sub-Regional no Nordeste do Pará.

A dinâmica da atmosfera de uma região é dada por um conjunto de condições meteorológicas, que por fim caracterizam o clima regional. Essas condições meteorológicas são determinadas por elementos climáticos tais como a temperatura, a umidade, a precipitação, o vento e a pressão atmosférica (BRANCO, 2004).

A circulação atmosférica que exerce papel fundamental no clima do NE do PA é composta pela oscilação sazonal da Zona de Convergência Intertropical (CIT), pelas Linhas de Instabilidade Tropical (IT) que formam-se nos litorais do Amapá, Pará e Maranhão, a Massa Equatorial Continental (MEC) e Massa Equatorial Atlântica (MEA).

A CIT, definida como uma faixa de baixa pressão e convergência dos ventos alísios em baixos níveis dentro do ramo ascendente da célula de Hadley é formada pela confluência dos ventos alísios de nordeste do Hemisfério Norte com os ventos alísios de sudeste do Hemisfério Sul. Na faixa onde se localiza a CIT há a presença de grande instabilidade atmosférica e formação de nuvens de convecção com grande extensão vertical. Assim, a CIT é responsável pela abundante precipitação que ocorre na área onde atua (FERREIRA, 2008).

A posição sazonal da CIT apresenta um deslocamento entre 8°N em agosto/setembro e 1°S em março/abril, onde localiza-se a cidade de Bragança, estando precisamente na latitude 01° 03' 13" sul e longitude 46° 45' 56" oeste . Esse deslocamento acompanha o movimento aparente do sol e a emissão de radiação de forma diferenciada entre as regiões da terra durante as estações (UVO, 1989).



As Linhas de Instabilidade (IT) que influem nas condições de tempo da região são grandes aglomerados de nuvens do tipo *cumulonimbus* que formam-se somando-se os fenômenos da brisa marítima e a grande convecção térmica diária, e podem prolongar-se até o interior do continente, provocando chuvas principalmente no litoral norte (COHEN *et al.*, 1989).

A formação dessas linhas ocorre ao sul da CIT, sendo que são sistemas complexos com interação entre escalas, que vão desde larga-escala, meso-escala e micro-escala, sendo a LI de micro-escala são provocadas pela circulação entre nuvens e a interação com o ambiente imediato (Ibid).

Por sua vez, a Massa Equatorial Continental (MEC) e Equatorial Atlântica (MEA), são células de alta pressão continental resultante dos desdobramentos dos Anticiclones Tropicais Marítimos Atlântico e Pacífico, e se formam principalmente durante o verão sobre o continente nos locais em que a ZCIT possui descontinuidade provocando tempo bom e estável no nordeste do Pará quando se prolongam até a região (FONZAR, 2005).

Nesse sentido, durante o verão na Amazônia Oriental, e, portanto no NE do PA a estabilidade do tempo, que é condicionada pelos anticiclones está associada a MEC e a MEA.

5- Eventos de precipitação extrema e enchente na área urbana de Bragança no período de 2004-2013.

As informações coletadas em jornais, notícias locais na internet e Defesa Civil em associação com os dados coletados na Estação Meteorológica Convencional de Tracuateua/PA no período de 2004-2013, possibilitou a identificação de 07 episódios com relevante repercussão sobre a cidade como mostra o quadro 01.

Entre 2004 e 2008 e de 2011 a 2013, ocorreram eventos de precipitação extrema no município de Bragança e entorno, mas nenhum associado a repercussões no Igarapé Cereja, sendo assim, não foram considerados para análise nesta pesquisa.

Dos sete episódios relacionados a impactos pluviais na área urbana de Bragança, identificados nas fontes de pesquisa durante o período de 2004-2013, o episódio 01, ocorrido no dia 10/01/2008 não confere com os dados da Estação Meteorológica de Tracuateua (EMT) no referido dia onde foi registrado 00 mm de precipitação.

Considerando que a informação da Defesa Civil relata danos por alagamentos nos bairros Taíra, Cereja, Padre Luiz e Aldeia, na área correspondente a bacia hidrográfica do Igarapé Cereja, supõe-se que o evento esteja associado com chuvas convectivas da ação localizada



e sem registro oficial por ter ocorrido antes do início da operação da Estação Meteorológica Automática de Bragança (EMB) que poderia ter registrado a precipitação local.

Desse modo, selecionaram-se seis episódios para melhor detalhamento da precipitação, impacto pluviométrico e caracterização dos sistemas atmosféricos atuantes durante o evento.

Episódio	Dia de Ocorrência	Precipitação Total (mm)	Sistema Atmosférico
01	10/01/2008	Sem dados	CIT
02	04/05/2008	212	CIT
03	22/02/2009	106	IT
04	02/05/2009	146	CIT
05	30/05/2010	99	IT
06	27/04/2011	62	IT
07	05/05/2011	82	CIT

Quadro 01 – Episódios de impactos pluviométricos com repercussão na área urbana de Bragança no período de 2004-2013.

Fonte: Estação Meteorológica Convencional de Tracuateua, 2004-2013; Jornal diário do Pará, 2004-2013; Diário Online, 2004-2013; Fundação Educadora de Comunicação, 2004-2013; Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2008-2010.

5.1- Episódios de enchente no período 2008-2011 e balanço de participação dos sistemas atmosféricos.

Com base nas cartas sinóticas e imagens de satélite pode-se observar que os episódios 01 e 02 do dia 10/01/2008 e 04/05/2008 respectivamente, caracterizam-se pela atuação da CIT. No primeiro caso foram registrados prejuízos em áreas comerciais e residenciais nos bairros do Taíra, Cereja, Padre Luiz e Aldeia. O desastre foi classificado como de grande intensidade, danificando 50 residências populares com prejuízos de R\$ 325 mil, afetando um total de 7.110 pessoas, sendo 382 deslocadas e 119 enfermas segundo dados da defesa civil local.

No dia 04/05/2008 ocorreu forte precipitação pluviométrica (212 mm) provocando a elevação no nível das águas do Igarapé Cereja, atingindo os bairros da Aldeia, Cereja, Centro e Padre Luiz. Os bairros da Aldeia e Cereja foram atingidos de forma mais crítica, com desastre classificado como de média intensidade, afetando a população residente nas



áreas de risco. Nesses bairros, 03 casas foram totalmente destruídas, 77 pessoas ficaram desalojadas, 350 desabrigadas e um total de 860 pessoas afetadas.

O episódio 03, ocorrido no dia 22/02/2009 mostra significativo volume de chuva local (106 mm) durante a madrugada e início da manhã provocado por uma IT, causando transbordamento das águas do Igarapé Cereja e invadindo diversas ruas e casas nos bairros Cereja, Centro, Padre Luiz e Aldeia, danificando 15 casas e afetando 2.984 pessoas segundo a Defesa Civil.

No dia 02/05/2009, período em que a CIT está atuando fortemente sobre o litoral norte do Pará, um forte volume de chuva (146 mm) começou a precipitar sobre a cidade na madrugada, estendendo-se por todo o dia, caracterizando o episódio 04. Segundo informações do Diário Online (04/05/2009) "... cerca de 150 casas foram atingidas e 30 famílias ficaram desabrigadas", um ginásio de esportes foi cedido para abrigar as pessoas.

O episódio 05, ocorrido no dia 30/05/2010 caracterizou-se por intensa precipitação ocorrida durante a tarde (99 mm), provocada por uma área de baixa pressão que provocou a formação de Instabilidade Tropical sobre a região, e em especial, sobre a área de estudo. A precipitação em um curto período de tempo provocou a rápida elevação do nível das águas fluviais, provocando o transbordamento do Igarapé Cereja e atingindo os bairros Cereja, Centro, Padre Luiz e Aldeia, além da precipitação também atingir o bairro Riozinho.



Figura 01 – Enchente de 22/02/2009, Travessa Domingos de Sousa, Bairros Centro e Aldeia.

Figura 02 – Enchente de 30/05/2010, Travessa nove de setembro, bairro Aldeia, Bragança.

Fonte: acervo pessoal de Antônia Célia (Moradora local), 2009.

Fonte: acervo pessoal de Daniela Torres (moradora local), 2010.



O episódio 06 ocorreu na tarde do dia 27/04/2011, quando fortes chuvas (62 mm) originadas por uma IT, que por sua vez formou-se devido a uma área de baixa pressão que atuava sobre a região desde a madrugada, caíram sobre a área urbana em curto período de tempo, transbordando o Igarapé Cereja em poucos minutos, que em seguida invadiu as casas nos bairros Cereja, Centro e Aldeia, conforme noticiado pela Fundação Educadora de Comunicação – FEC.

O episódio 07 foi caracterizado pela atuação da CIT durante todo o dia sobre a região. No início da noite do dia 05/05/2011, uma forte chuva (82 mm) precipitou sobre a cidade em apenas uma hora, elevando o nível do Igarapé Cereja rapidamente, alagando casas e deixando pessoas isoladas. Segundo o site de notícias Diário Online áreas do Centro da cidade e entrada da cidade ficaram alagadas e o trânsito ficou prejudicado (Diário Online, 06/05/2011). Na Avenida Cônego Clementino, no bairro Cereja, a ponte construída sobre o Igarapé ligando ao bairro Padre Luiz foi arrastada pela forte correnteza dificultando a tráfegabilidade por vários dias.



Figura 03 – Enchente de 27/04/2011, Travessa domingos de Sousa, no bairro da Aldeia.

Fonte: FEC, 2011.



Figura 04 – Ponte no bairro Cereja destruída pela força da água.

Fonte: FEC, 2011.

Analisando o balanço de participação dos sistemas atmosféricos envolvidos nos sete episódios escolhidos no histórico das enchentes, tem-se o seguinte resultado especificado no quadro 02.



Mês	Nº casos/mês	Percentual de ocorrência por mês	Participação *SA
Janeiro	01	14,3%	4 – CIT = 57,1%
Fevereiro	01	14,3%	
Março	00	00,0%	3 – IT = 42,9%
Abril	01	14,3%	
Maio	04	57,1%	

* Sistemas Atmosféricos

Quadro 02 - Frequência mensal de eventos e participação de sistemas no histórico de episódios.
Org: COSTA, T.O, 2014.

Observou-se que os eventos de precipitação extrema ocorreram com maior frequência no mês de maio, com 57,1% de participação nos episódios, sendo os demais equilibrados nos meses de janeiro, fevereiro e abril, não tendo registros em março. Há uma predominância da atuação da CIT nos episódios com 57,1%, acompanhado da IT em 3 casos, totalizando 42,9% de participação.

Nesse sentido, ainda que com um curto histórico de ocorrências, observa-se que a CIT, com sua descida para o Hemisfério Sul após o equinócio de outono (final de março), atua diretamente sobre a região, sendo registrada maior atuação nos meses de abril e maio, conforme os dados históricos.

6- Considerações finais.

Os episódios de precipitação extrema que provocaram enchente estão associados a dois sistemas atmosféricos predominantes, a CIT e as IT. Considerando o balanço, o primeiro sistema esteve associado à 57,1% dos casos, enquanto as IT à 42,9%. Considerando o mês em que cada episódio ocorreu, observou-se 14,3% (1) em janeiro, fevereiro e abril e 57,1% (4) em maio.

A frequência maior de registro de enchentes em maio pode justificar-se pela variação sazonal da CIT, estando nesse período localizada no ápice de sua posição sul e sendo este o sistema que esteve associado à maioria dos eventos durante o inverno amazônico, como descrito anteriormente.



As áreas baixas, mais próximas ao canal de escoamento do Igarapé Cereja, que são atingidas pelas enchentes, são afetadas por impactos de alta intensidade com danificação e destruição de residências, bens materiais e vias públicas.

As enchentes ocorrem com maior frequência e intensidade no perímetro mais próximo à foz do Igarapé Cereja, no curso do rio compreendido entre os bairros Cereja e Aldeia. Esses dois bairros, juntamente com o Padre Luiz e Centro correspondem ao núcleo mais antigo de ocupação. Considerando o histórico de eventos, em todos houve danos significativos, como invasão das casas pelas águas, casas danificadas ou destruídas, desabrigados, perda de móveis, destruição de pontes e danificação de vias urbanas.

7- Referências bibliográficas.

BRANCO, S.M. **O desafio amazônico**. São Paulo: Moderna, 3ª ed. 2004.

BRANDÃO, A. M. P. M. As alterações climáticas na Área metropolitana do Rio de Janeiro: uma provável influência do crescimento urbano. In: ABREU, M.de A. (org.): **Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro**. Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Esporte. Rio de Janeiro, pp. 143-200.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

DERRUAU, M. **Geomorfología**. 2. ed. Barcelona: Ariel, 1978.

FERREIRA, D.B.S. **Eventos Extremos da Zona de convergência Intertropical sobre o Atlântico durante o período chuvoso da Amazônia Oriental**. 2008. 65f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Ambientais) Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém-PA, 2008.

FONZAR, B.C. **A circulação atmosférica na América do Sul: os grandes sistemas planetários e subsistemas regionais que atingem o continente: localização e trajetórias**. Rio de Janeiro, IBGE, Cadernos de Geociências, nº 11, p. 11-33. 2005.

FUNDAÇÃO EDUCADORA DE COMUNICAÇÃO – FEC. **Igarapé Cereja volta a alagar residências. Bragança/PA, 29 de abril**. 2011. Disponível em: <http://fundacaoeducadora.com.br/fec/index.php?option=com_content&view=article&id=1014:igarape-cereja-volta-a-alagar-residencias&catid=48:geral&Itemid=90>. Acesso em: 23 abr. 2014.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

SANDER, C. *et al.* Cheias do Rio Branco e eventos de inundação na cidade de Boa Vista, Roraima. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, V.6, Nº 12, mai/ago, p. 41-57, 2012.



SAYAGO, J.M; GUIDO, E.Y. Caracterización de los riesgos geológicos y geomorfológicos em la ciudade de Chilecito (La Rioja), Argentina. In: 1º SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RISCO GEOLÓGICO URBANO, 1990, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABGE, 1990.

SELLERS, B.W. **Contemporary Climatology**. Jonh Wiley and Sons. New York, 439p, 1988.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (Org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 568p.

UVO. C.B. **A Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) e sua relação com a precipitação na Região Norte do Nordeste Brasileiro**. 1989. 81f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Meteorologia) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos – SP, 1989.

WOLLMANN, C.A. **A Gênese climática das enchentes na bacia hidrográfica do Rio Caí. Trabalho de graduação de bacharelado em Geografia**. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria – RS, 2008.

WOLLMANN, C.A; SARTORI, M.G.B. Frequência mensal e sazonal da participação de sistemas atmosféricos no verão do Rio Grande do Sul: análise sobre três casos típicos (1986/1987, 1997/1998 e 2004/2005). **Ciência e Natura**, UFSM, 31 (1): 141-161, 2009.