



ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO PLUVIOMÉTRICA E DE OCORRÊNCIA DO FENÔMENO CLIMÁTICO ENOS NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA-MT

Charles Caioni¹, Sheila Caioni², Antonio Carlos Silveiro da Silva³, Tiago de Lisboa Parente², Otacílio Santos de Araújo¹

1 Pós-graduando em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta/MT, (charlescaione@hotmail.com)

2 Pós-graduando em Agronomia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira/SP

3 Pós-graduando em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra/MT

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

O conhecimento do comportamento pluviométrico frente às anomalias climáticas é essencial para o desenvolvimento dos diferentes ramos da economia. Constituído de duas fases, uma quente (El Niño) e outra fria (La Niña), o fenômeno ENOS (El Niño - Oscilação Sul) tem promovido significativas alterações nos índices pluviométricos em determinadas regiões da Amazônia. O presente estudo objetivou avaliar os efeitos do fenômeno ENOS, especialmente dos megaeventos sobre a distribuição pluviométrica do município de Alta Floresta/MT. Tomando como base os índices pluviométricos e de ocorrência do fenômeno ENOS em uma série temporal de 36 anos (1977-2013), foram realizados cálculos estatísticos de regressão linear, desvio padrão, média diária, média mensal, média anual e de correlação com as anomalias climáticas La Niña e El Niño. Pode-se constatar que com uma pluviometria média anual de 2213,37 mm, o município apresentou duas estações bem definidas, sendo uma seca (maio a setembro) e outra chuvosa (outubro a abril). Verificou-se ainda que os efeitos do fenômeno El Niño e La Niña não são nulos, uma vez que estes interferem respectivamente de forma negativa e positiva na pluviometria do município. Contudo mediante a falta de informações a respeito deste fenômeno na região da Amazônia Meridional estudos mais detalhados devem ser realizados no município para o aferimento de resultados mais precisos.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia Meridional, Anomalia climática, Regime hídrico.

ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION PLUVIOMETRIC AND OCCURRENCE OF PHENOMENON CLIMATIC ENO IN THE CITY OF ALTA FLORESTA-MT

ABSTRACT

The knowledge of rainfall behavior front the climatic anomalies is essential for the development of the different branches of the economy. Consisting of two phases, a warm (El Niño) and another cold (La Niña), the phenomenon ENOS (El Niño - Southern Oscillation) has promoted group showed significant differences changes in rainfall in certain regions of the Amazon. The present study aimed to evaluate the effects of ENOS phenomenon, especially of megaeventos on the rainfall distribution

in the city of Alta Floresta/MT. Taking as a basis the pluviometric levels and occurrence of the phenomenon ENOS in a temporal series of 36 years (1977-2013), were performed statistical calculations of linear regression, standard deviation, average daily, monthly average, annual average and correlation with the climatic anomalies La Niña and El Niño. It can be seen that with an average rainfall of annual 2213,37 mm, the commune has two well-defined seasons, being a dry season (May to September) and another rainy season (October to April). It was also found that the effects of the phenomenon El Niño and La Niña are not null, since they interfere with respectively in a negative way and positive rainfall in the municipality. However by the lack of information about this phenomenon in the region of Southern Amazon more detailed studies should be carried out in the municipality for the benchmarking of results more accurate.

KEYWORDS: Water regime, climate anomaly, Southern Amazon.

INTRODUÇÃO

Diversos são os fatores que influenciam as condições climáticas no território brasileiro, entre eles o fenômeno atmosférico El Niño Oscilação Sul (ENOS) possui destaque. De acordo com NETO et al. (2007) este fenômeno consiste na interação oceano-atmosfera, associado às alterações dos padrões normais da TSM (temperatura da superfície do mar) e dos ventos alísios na região do Pacífico Equatorial, entre a Costa Peruana e a Austrália.

O impacto causado por este evento é um exemplo de perturbação climática de escala global, que pode ser sentido principalmente pela modificação no regime de precipitação que, dependendo da intensidade do evento, pode resultar em severas secas, interferindo assim de forma expressiva nas atividades humanas (MOLION & BERNARDO, 2000).

FEARNSIDE (2009) afirmou que a ocorrência deste fenômeno tem provocado fortes alterações nos regimes pluviométricos amazônicos. ALVES et al. (1998) constataram na região Oriental da Amazônia chuvas acima e abaixo da média em anos de ocorrência de El Niño e La Niña, respectivamente.

HIGUCHI et al. (2011) expuseram que a ocorrência de secas prolongadas na Amazônia é preocupante, uma vez que estas levam a significativos aumentos das taxas de mortalidades de espécies arbóreas menos adaptadas a essas condições. Conforme ELI et al. (2013), a escassez de chuvas acarreta não somente em danos ambientais, mas também diversos prejuízos socioeconômicos.

ALVES (2011) e LEITE et al. (2011) salientaram que análises de distribuição espacial e temporal de precipitações são de grande importância do ponto de vista social, econômico e ambiental, pois estas permitem a realização de planejamentos e a tomada de decisões frente a situações de excesso ou escassez hídrica.

Segundo PINHO et al. (2010) o estudo da distribuição espacial e temporal das precipitações de um município pode ser realizado através de modelos estatísticos que têm como base os registros pluviométricos de uma estação convencional ou automática.

Em meio a este contexto encontra-se localizado o município de Alta Floresta, que tem como suas principais bases econômicas a pecuária extensiva e a agricultura, e apresenta elevada necessidade de maior conhecimento de seu comportamento pluviométrico. Devido ao conhecimento do comportamento da distribuição pluviométrica na Amazônia meridional ser imprescindível para a tomada de medidas de redução dos impactos das anomalias climáticas, o presente estudo

objetivou avaliar os efeitos do fenômeno ENOS, especialmente dos megaeventos sobre a distribuição pluviométrica do município de Alta Floresta- MT.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Alta Floresta, situado ao extremo Norte de Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas de 56°30' a 57°00' de longitude W e 9°00' a 11°00' de latitude S, possui área de 9.212,450 km² (IBGE, 2010) e altitude média de 284 metros (Figura 1).

A população municipal totaliza 49.164 habitantes, sendo que 42.718 residem na zona urbana e 6.446 na zona rural (IBGE, 2013). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) do município é de 0,714, abaixo do IDH do Estado, que é de 0,725 e do Brasil que é de 0,730 (PNUD, 2014). Suas principais bases econômicas são a pecuária extensiva e a agricultura.

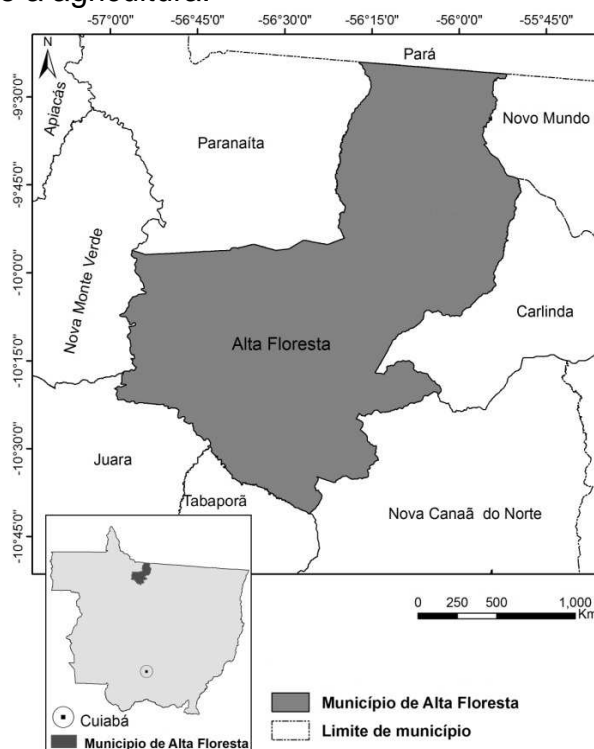


FIGURA 1. Localização do município de Alta Floresta/MT.
Fonte: Dados dos próprios autores

Conforme a classificação de KOPPEN (1948), o clima da região é tropical chuvoso, com nítida estação seca (dezembro a março) e chuvosa (junho a setembro). Alcançando índices pluviométricos de até 2.500mm, a temperatura anual fica em torno de 26°C, com máximas e mínimas de 38°C e 20°C respectivamente.

A vegetação é constituída pelas Florestas Ombrófilas Aberta e Densa, Florestas Estacionais e Formações Secundárias (BRASIL, 2007). O relevo é formado pelo Planalto Apiaçás-Sucurundi e a Depressão Interplanáltica Amazônia Meridional (ROSS, 2007).

Para atender aos objetivos propostos foram utilizados dados de precipitações pluviométricas anuais entre 1977 a 2013 (36 anos), coletados pela INFRAERO através da estação meteorológica de superfície classe II - EMS-2 localizada na cidade de Alta Floresta/MT.

Os anos de ocorrência do fenômeno ENOS foram obtidos através do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC e do Instituto de Pesquisas

Espaciais - INPE. Este fenômeno é classificado em três diferentes categorias (forte, moderado e fraco), variando de acordo com o seu respectivo ION (Índice Oceânico Niño(a)).

Este índice possibilita identificar as anomalias da superfície do oceano Pacífico através de uma média móvel de três meses. Quando o ION for acima de +0,5 °C por no mínimo cinco meses consecutivos, o período é caracterizado como El Niño, e quando o índice for abaixo de -0,5 °C por no mínimo cinco meses consecutivos, o período é caracterizado como La Niña (Quadro 1).

QUADRO 1. Classificação da intensidade do Índice Oceânico Niño(a).

Evento	Índice Oceânico Niño(a)	Intensidade
El Niño	0,5 a 0,9	Fraca
	1,0 a 1,4	Moderada
	≥ 1,5	Forte
La Niña	-0,5 a -0,9	Fraca
	-1,0 a -1,4	Moderada
	≤ -1,5	Forte

Optou-se por trabalhar somente com os anos que tiveram classificação forte e moderada, a fim de avaliar de forma mais expressiva os efeitos desses fenômenos (Quadro 2).

QUADRO 2. Anos de ocorrência do fenômeno ENOS e suas respectivas intensidades.

El Niño		La Niña	
Ano	IFC	Ano	IFC
1982 - 1983	Forte	1988 - 1989	Forte
1986 - 1988	Moderado	1998 - 2001	Moderado
1990 - 1993	Forte	2007 - 2008	Forte
1994 - 1995	Moderado		
1997 - 1998	Forte		
2002 - 2003	Moderado		

Os dados coletados foram organizados em planilhas por meio do *software* Excel 2010, e foram realizados cálculos referentes as médias históricas mensais e anuais do município.

Através da construção de gráficos e cálculos de desvio padrão e regressão linear, pode-se ainda analisar os efeitos do fenômeno ENOS sobre a distribuição pluviométrica do município de Alta Floresta/MT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi constatado neste estudo que durante o período de 1977 a 2013, o município de Alta Floresta apresentou uma pluviometria média anual de 2213,37mm e uma média diária de 6,06 mm.

Através da análise de distribuição mensal (Figura 2) foi possível evidenciar a existência de duas estações bem definidas: uma seca com duração de cinco meses (maio a setembro) e precipitação média de 50,69mm/ mês/ ano e outra chuvosa com duração de sete meses (outubro a abril) e precipitação média de 279,99mm/ mês/ ano.

Estes resultados estão em concordância com MANCUZZO et al. (2011), que ao estudarem a distribuição espaço-temporal e a sazonalidade das chuvas no extremo norte de Mato Grosso (Bioma Amazônico), puderam verificar para os meses de janeiro e fevereiro respectivos índices pluviométricos de 325 mm e 330 mm. CARVALHO et al. (2004) atribuem tais valores ao mês de janeiro devido a ocorrência de ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) e a fortes atividades convectivas durante a estação chuvosa.

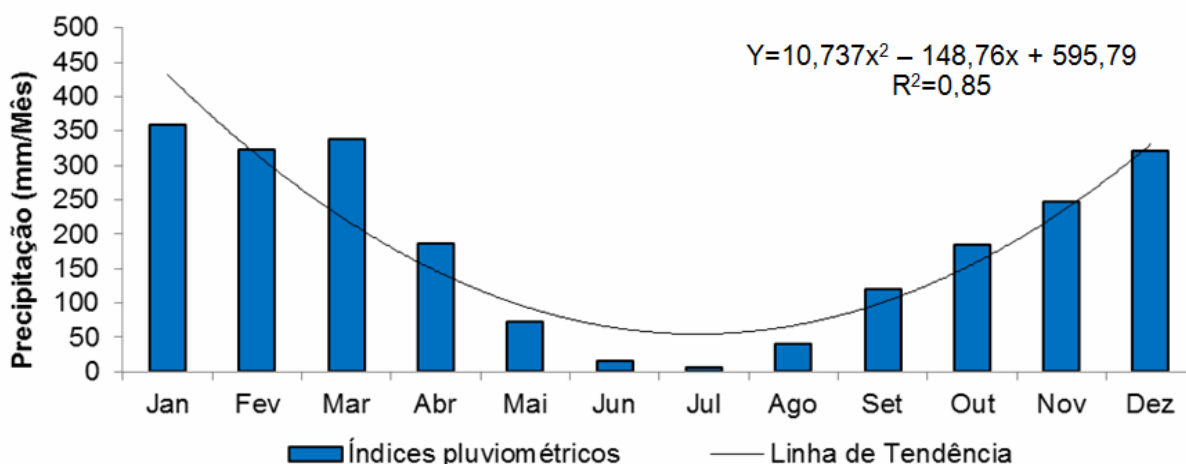


FIGURA 2. Distribuição pluviométrica mensal do município de Alta Floresta/MT.

Através da análise dos meses de junho, julho e agosto pode-se verificar que estes correspondem ao trimestre de maior estiagem, uma vez que apresentam longos períodos sem ocorrência de chuvas e/ou com chuvas insignificantes. BATISTÃO et al. (2013) concordam com tais resultados ao identificarem também o mês de junho como o de menores índices pluviométricos no município de Juína MT.

A variação sazonal da precipitação pluviométrica encontrada é coerente com a distribuição regional da precipitação para a área sudoeste Amazônica (MARENGO, 1992). Em uma escala macro, as principais massas de ar que influenciam a variação e a distribuição sazonal das precipitações na região são a Tropical Continental, Polar Atlântica e a Equatorial Continental.

É possível afirmar ainda que o comportamento pluviométrico do município pode estar relacionado à variação da radiação solar que alcança a superfície terrestre, visto que o período de maior incidência de radiação ocorre entre os meses de dezembro a março (solstício de verão), seguido de março a junho, que passa então a receber radiação solar de forma igual para qualquer ponto na superfície terrestre do hemisfério sul (equinócio de outono). Nos meses de junho até setembro os raios solares atingem a superfície terrestre de forma inclinada e com menor intensidade (solstício de inverno), e de setembro a dezembro novamente o Hemisfério Sul retorna a receber uma radiação de forma igual para qualquer ponto na superfície terrestre.

CARDOSO (2010) ratifica ao afirmar que a elevação da radiação solar promove o aumento dos processos de evaporação e evapotranspiração e conseqüentemente a saturação do ar, onde este, quando aliado a redução da temperatura pela chegada de massas de ar frio condensa-se, formando assim as chuvas.

Ao analisar de forma temporal a distribuição pluviométrica do município de Alta Floresta, foram constatadas máximas e mínimas de 2.784,5mm e 1.481,3mm

respectivamente, e um desvio padrão de 319,48 mm. Tais resultados estão em concordância com SOUSA et al. (2007), que afirmaram que os municípios situados ao norte do estado de Mato Grosso tendem a apresentar elevada variação pluviométrica de um ano para outro.

Através da avaliação temporal pode-se identificar ainda uma tendência de redução dos índices pluviométricos de até 40 mm (Figura 3).

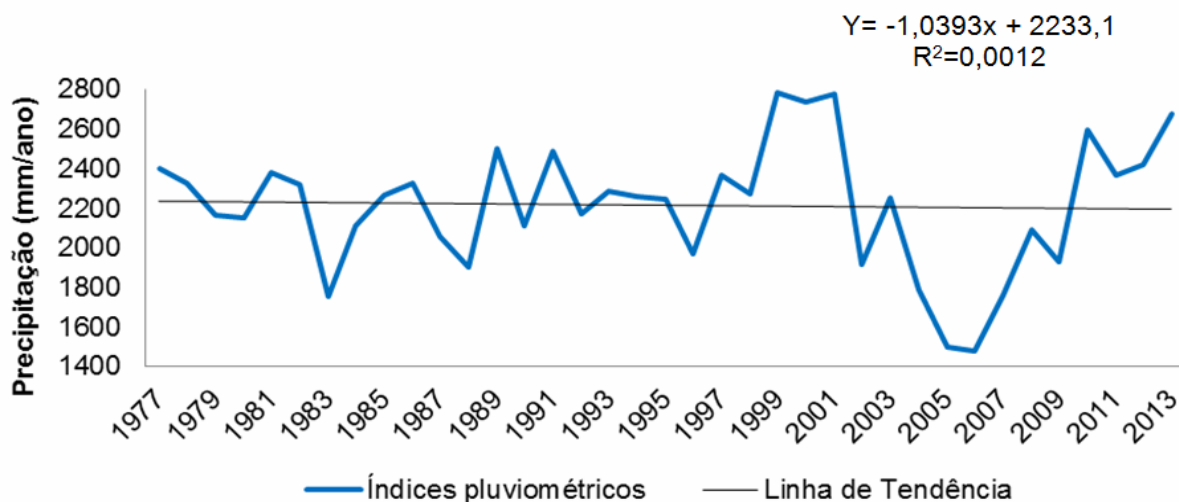


FIGURA 3. Comportamento pluviométrico do município de Alta Floresta/MT de 1977 a 2013.

Pode-se constatar que a influência dos fenômenos ENOS na pluviometria do município de Alta Floresta não é nula, uma vez que verificou-se respectivamente médias pluviométricas em anos de El Niño e La Niña abaixo e acima da média de anos neutros. Resultados semelhantes também foram identificados por SOUZA (2000), afirmando que o fenômeno El Niño traz significativa redução dos índices pluviométricos em determinadas regiões da Amazônia.

Analisando o ano de 1982 com um decréscimo de 144,24mm em relação à média histórica dos anos neutros (2.461,53mm) (Figura 4), pode-se constatar uma considerável redução dos índices pluviométricos no presente ano. Resultados semelhantes também foram encontrados por GIELLOW et al. (2010) ao verificarem índices pluviométricos abaixo da norma climatológica do município em outra estação meteorológica, a aproximadamente 10 km da utilizada neste trabalho.

Com uma diferença de 457,73mm, constatou-se que o ano de 1983 apresentou grande impacto frente ao fenômeno estudado. ÁVILA et al. (2013) também encontraram nas regiões noroeste, norte, nordeste e sudoeste do estado do Pará, expressivos índices pluviométricos abaixo da norma climatológica, durante o semestre de dezembro a maio de 1982/83.

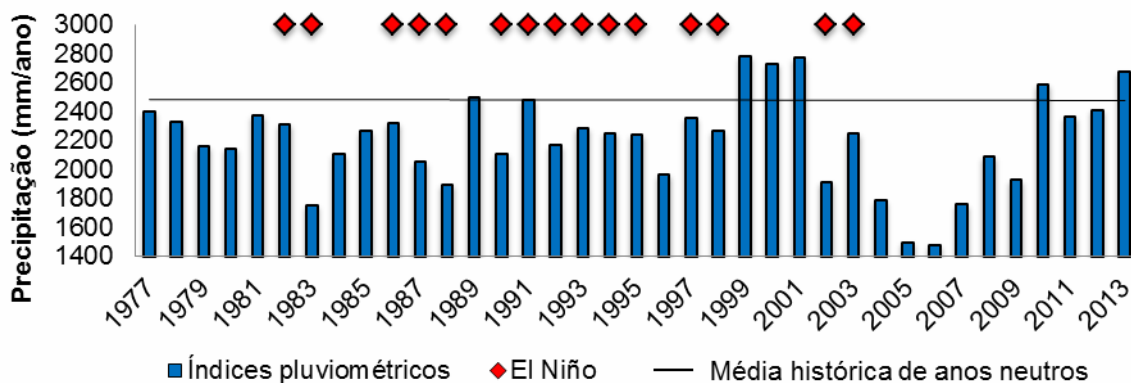


FIGURA 4. Médias pluviométricas do município de Alta Floresta frente aos anos de ocorrência de El Niño.

Segundo SETTE & TARIFA (2002) o referido período (1982/83) foi caracterizado como o de menor índice pluviométrico dos últimos 50 anos na região Central da Amazônia. De acordo com NOBRE & OLIVEIRA (1987) tal evento é decorrente do fato do ramo descendente da célula de Walker deslocar-se sobre a Amazônia, inibindo a formação de convecção. Referente aos anos de 1986, 1987, 1988 e 1990 pode-se observar um respectivo decréscimo pluviométrico em relação à média dos anos neutros de 136,13mm, 407,63mm, 561,03mm e 349,43mm.

Avaliando-se o ano de 1991 com uma pluviometria de 27,17 mm acima da média, não foi encontrado efeito do evento ENOS neste ano. De acordo com PEREIRA et al. (2011), uma possível explicação para este resultado está nos meses de início de ocorrência do fenômeno El Niño, onde devido a este iniciar-se nos períodos de maio e junho, e em contra partida os maiores índices pluviométricos de Alta Floresta serem nos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, possivelmente tal fenômeno tardio não veio a acarretar expressivos impactos durante o ano em questão.

Para os anos de 1992, 1993, 1994 e 1995 em que seguiram o evento de 1991, foi possível observar respectivas anomalias negativas de 291,43mm, 172,43mm, 204,03mm, 217,63mm, respectivamente, em relação à média dos anos neutros. TARIFA (1998) apoia tais resultados ao afirmar que a ocorrência de mega eventos como de 1990 a 1994 em regiões de extremo norte e noroeste do estado de Mato Grosso podem apresentar consideráveis reduções dos índices pluviométricos.

Durante o evento El Niño de 1997 e 1998 foi possível verificar decréscimos pluviométricos de 98,026mm e 191,527mm respectivamente. Segundo SETTE & TARIFA (2002), efeitos ainda mais drásticos deste evento foram constatados na faixa setentrional e centro-oriental do Estado do Mato Grosso, onde verificaram-se reduções de até 50% das chuvas.

De acordo com McPHADEN (1999) a anomalia de 1997/98 caracterizou-se para tanto, como de rápida e intensa evolução, apresentando recordes mensais de aumento da temperatura do Pacífico Equatorial nos períodos de junho a dezembro de 1998, apresentando índices pluviométricos abaixo da média dos anos neutros com valores de 544,72mm e 210,23mm, os períodos de 2002 e 2003 apresentaram forte correlação com os anos de ocorrência do fenômeno climático El Niño.

Referente aos anos de ocorrência do fenômeno La Niña pode-se observar uma moderada tendência de aumento de seus efeitos ao longo dos anos (Figura 5).

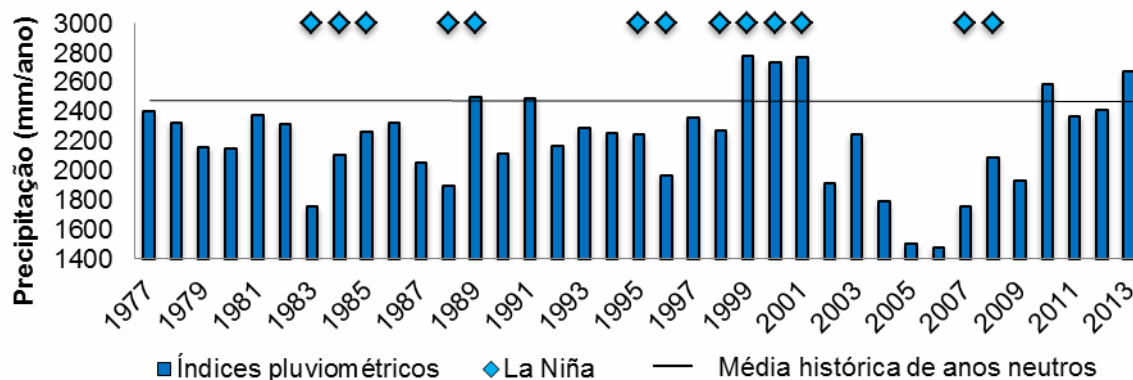


FIGURA 5. Variação pluviométrica frente a anos de ocorrência de La Niña no município de Alta Floresta.

Durante os anos de 1983, 1984 e 1985, os índices pluviométricos de Alta Floresta tiveram comportamentos variados, chegando a saldos negativos de 705,83mm, 350,63mm e 193,53mm respectivamente. Uma possível explicação para os índices de 1983 reside na também ocorrência do fenômeno El Niño, que permaneceu até o mês de junho e conseqüentemente interferiu na pluviometria dos meses de janeiro, fevereiro, março e abril.

Através da análise dos anos de 1988 e 1989 pode-se constatar com respectivos índices pluviométricos abaixo e acima da média de 561,03mm e 38,17mm, uma forte discrepância pluviométrica entre as referidas datas. Possivelmente tais diferenças são decorrentes do evento La Niña ter tido seu início no mês de maio de 1988 e seu término em abril de 1989, fazendo-se assim refletir de forma mais expressiva somente no último ano. Outro fator que pode ter levado ao favorecimento dos baixos índices de 1988 é a ocorrência do prolongamento do fenômeno El Niño de 1987 que se estendeu até o mês de fevereiro de 1988.

Com índices pluviométricos de 217,63mm (1995) e 492,33mm (1996), ambos abaixo da média dos anos neutros, não identificaram-se relações diretas dos mesmos com o mega evento La Niña de 1995/96. Pode-se observar para os anos de 1999, 2000 e 2001 que com respectivos índices pluviométricos de 322,97mm (1999), 275,97mm (2000) e 313,04mm (2001) acima da média dos anos neutros, que estes períodos foram referentes aos de mais expressivos efeitos do fenômeno La Niña.

CONCLUSÃO

Constatou-se que o município de Alta Floresta apresenta sazonalidade bem definida com uma estação seca e outra chuvosa. Observou-se também uma leve tendência de redução dos índices pluviométricos ao longo dos anos estudados.

Pode-se verificar que a influência do fenômeno climático ENOS na pluviometria do município não é nula, uma vez que em anos de El Niño e La Niña foram constatadas respectivas tendências de aumento e redução dos índices pluviométricos. De modo geral pode-se ainda identificar efeitos do fenômeno El Niño quando comparado ao evento La Niña.

Os resultados obtidos nesta pesquisa revelaram que a compreensão das influências do fenômeno ENOS sobre a distribuição pluviométrica do município de Alta Floresta ainda é pouca, tornando assim necessário o desenvolvimento de estudos complementares para o aferimento de resultados mais precisos.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. M. B.; CAMPOS, J. N. B.; SOUZA, E. B.; REPELLI, C. A. Produção agrícola de subsistência no Estado do Ceará com ênfase aos anos de ocorrência de El Niño e La Niña. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 6, n. 2, p. 249-256, 1998.

ALVES, E. D. L. Frequência e Probabilidade de Chuvas no Município de Iporá-GO. **Caminhos de Geografia**. v. 12, n. 37, p. 65-72, 2011.

ÁVILA; P. L. R.; SOUZA; E. B.; PINHEIRO A. N. Simulação da precipitação sazonal com o Regcm4 sobre o estado do Pará para anos de El Niño e La Niña. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v.6, n.5, p.1316-1335, 2013.

BATISTÃO, A. C.; LAVEZO, A.; PESSOA, M. J. G.; DALLACORT, R.; CARVALHO, M.; A.; C. Distribuição temporal e probabilidade de ocorrência de chuva no município de Juína (MT). **Revista Brasileira de Climatologia**, v.13, n.9; p. 258-270, 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Programa de Zoneamento-Ecológico-Econômico. **Caderno temático: biodiversidade no âmbito do zoneamento ecológico-econômico**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. 240p.

CARDOSO, F. S. **Caracterização regional da disponibilidade hídrica e construção do balanço hídrico climatológico do município de Alta Floresta – MT**. 2010. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal). Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, 2010.

CARVALHO, L. M. V.; JONES, C; LIEBMANN, B. The South Atlantic Convergence Zone: persistence, intensity, form, extreme precipitation and relationships with intraseasonal activity. **Journal of Climate**, v. 17, p. 88-108. , 2004.

ELI, K.; PITZ, J. W.; NEVES, L. O.; HAVEROTH, R.; OLIVEIRA, E. C. Análise da distribuição da frequência de precipitação em diferentes intervalos de classes para Rio do Sul/SC. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.16; p. 106-113, 2013.

FEARNSIDE, P. M. A vulnerabilidade da floresta amazônica perante as mudanças climáticas. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 4, p. 609-618, 2009.

GIELOW, R.; SOUSA, C. S. S.; SILVA. J. T.; CARVALHO JR, J. A.; ALVARADO, E. C.; SANTOS, J. C. Influência dos eventos El Niño, La Niña e ZCAS no regime de chuvas da região de Alta Floresta, norte de Mato Grosso - 1976 a 2004. In: Reunião Anual da SBPC Ciências do Mar: herança para o futuro, 62., 2010. **Anais...** Natal, 2010. p.1.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; LIMA, A. J. N.; HIGUCHI, F. G.; CHAMBERS, J.Q. A floresta amazônica e a água da chuva. **Floresta**, v. 41, n. 3, p. 427-434, 2011.

HOREL, J. D.; HAHMANN, A. N.; GEISLER, J. E. An investigation of the annual cycle of convective activity over the tropical Americas. **Journal of Climate**, v. 2, n. 11, p. 1388-1403, 1989.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resultado do Censo de 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=51&dados=26>> Acessado em: 08 Mar. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas do desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Disponível em: <http://portal.cnm.org.br/sites/670/6745/Atlas_IDHM2013_Perfil_Alta_Floresta_mt.pdf>. Acessado em: 02 Jul. 2014.

KOPPEN, W. **Climatologia con un estudio de los climas de la Tierra**. México, 1948. 478 p.

LEITE, M. L.; ADACHESKI, P. A.; SOUSA FILHO, J. V. Análise da frequência e da intensidade das chuvas em Ponta Grossa, Estado do Paraná, no período entre 1954 e 2001. **Acta Scientiarum**. v. 33, n. 1, p. 57-64, 2011.

MANCUZZO, F. F. N.; MELO, D. C. R.; ROCHA, H. M. Distribuição espaço-temporal e sazonalidade das chuvas no estado do Mato Gross. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 16, n. 4, p. 157-167, 2011.

MARENGO, J. A. Variabilidade Interanual Climática da Superfície na Bacia Amazônica. **International Journal of Climatology**, v. 12, n.8, 1992.

MCPHADEN, Michael J. Genesis and evolution of the 1997-98 El Niño. **Science**, v. 283, n. 5404, p. 950-954, 1999.

MOLION, L. C. B ; BERNARDO, S. O. Dinâmica das chuvas no nordeste brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 1., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Meteorologia, p. 1334-1342. 2000.

NETO, J. M. M.; BARBOSA, M. P.; ARAÚJO, A. E. Efeito dos eventos ENOS e das TSM na variação pluviométrica do semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.11, n.1, p.61-66, 2007.

NOBRE, C. A; SAMPAIO, G.; SALAZAR, L. Mudanças climáticas e Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 59, n. 3, p. 22-27, 2007.

PEREIRA, V.C; SOBRINHO, J.E, OLIVEIRA,E.D; et al. Influencia dos eventos El Niño e La Niña na precipitação pluviométrica de Mossoró-RN. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, vol.7, n.12, p.1-13, 2011.

PINHO, V. N.; MEDEIROS, I. R.; MEDEIROS, F. C.; NASCIMENTO, A. A.; BRITO, P. L. C. Análise da Distribuição da Frequência de Precipitação em Diferentes Intervalos de Classes para Maceió – Alagoas. In: Anais do Congresso Brasileiro de Meteorologia, 16., 2010, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Meteorologia, p. 1-5. 2010.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas de Desenvolvimento Humano**. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios brasileiros. Disponível em: <www.pnud.org.br>. Acessado em: 26 Ago. 2014.

ROSS, J. S. O relevo no processo de produção do espaço. *In*: MORENO, G.; SANTOS, G. V.; DIAS, H. C. T.; SILVA, A. P. S.; MACEDO, M. N. C. Análise hidrológica e socioambiental da bacia hidrográfica Do córrego Romão dos Reis, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 31, n. 5, p. 931-940, 2007.

SETTE, D. M.; TARIFA, R. J. O El Niño 97/98, ritmo e repercussão na gênese dos climas no Mato-Grosso (Brasil). **Revista GEOUSP**, v. 11, p. 51-67, 2002.

SOUZA, E. B.; KAYANO, M. T.; TOTA, J.; PEZZI, L.; FISCH, G.; NOBRE, C. On the influences of the El Niño, La Niña and atlantic dipole pattern on the Amazonian rainfall during 1960-1988. **Acta Amazônica**, v. 30, n. 2, p. 305-318, 2000.

SOUSA, R. R.; TOLEDO, R. G.; TOPANOTTI, D. Q. Oscilação das chuvas na porção centro oeste do estado de Mato Grosso, entre os anos de 1996 a 2001. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 27, n. 3, p. 71-89, 2007.

TARIFA, J.R. Cadernos de Climatologia. *In*: Diagnóstico sócio-econômico-ecológico do Estado de Mato Grosso. Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso SEPLAN Cuiabá, MT, 1998.