

Análise da anomalia de precipitação no Sudoeste da Amazônia

Daniely Christian Amaral da Silva, EPA, (UNIR) Campus de Cacoal

amaraldaniely95@gmail.com

Ailton Marcolino Liberato, EPA, (UNIR) Campus de Cacoal

ailtonliberato@unir.br

Resumo: A região Amazônica se destaca por sua grande extensão territorial e por sua variabilidade climática. Eventos meteorológicos extremos passaram a ser mais frequente na região, devido às mudanças climáticas. O objetivo dessa pesquisa é analisar como a anomalia de precipitação no sudoeste da Amazônia pode afetar a produção agrícola da região. Trata-se de uma pesquisa envolvendo coleta de dados de precipitação no Sudoeste da Amazônia, que compreende Rondônia e Bolívia, utilizando dados da Agência Nacional das Águas (ANA), como também dados de produção de soja. Foram realizados o calculo da anomalia entre 1995 e 2015, e total da produção de soja anual. Os resultados encontrados relatam a variabilidade entre as duas regiões, destacando anos com anomalias positivas e negativas e as principais influências na agricultura da região. Contudo, anos como 2001 e 2011 se destacaram com anomalias positivas em Rondônia e Bolívia, respectivamente e em contrapartida, 2003 se destacou com estiagem em ambas as localizações. Diante disso, o planejamento torna-se necessário tanto na época de cultivo como de maturação do plantio para que não comprometa as operações e qualidade do produto.

Palavras-chave: Precipitação; Anomalias; Amazônia; Agricultura.

1. Introdução

A região Amazônica, por sua grande extensão territorial, possui regimes climáticos diferenciados. Do norte ao sul, observa-se uma grande variabilidade espacial e temporal da precipitação, na qual os eventos extremos de secas ou enchentes trazem consequências socioeconômicas importantes para vários setores da sociedade (agricultura, transportes, recursos hídricos, saúde, habitação). Durante as duas ultimas décadas, a Amazônia sofreu com grandes enchentes e grandes vazantes, devido anomalias positivas e negativas de precipitação (MARENGO et al., 2008 a,b; MARENGO et al., 2011).

Desde a década de 1980, pesquisas científicas sobre a possibilidade de mudança do clima em nível mundial têm despertado interesses crescentes no público em geral. A ação antrópica começou a ser observada com mais ênfase, conseqüentemente, essa ação provoca o aumento de eventos climáticos extremos tanto na quantidade quanto na intensidade (MARENGO, 2008).

A definição de um evento extremo é ampla, normalmente está baseada em diferentes índices climáticos aptos a avaliar a frequência, intensidade e duração desses eventos (FRANCA, 2015). Segundo Marengo et al. (2007) evento extremo é definido como anomalias no clima em escala de tempo que podem variar anos. Chuvas intensas, geadas, secas, temporais e furacões são exemplos de eventos extremos de curta duração.

Para Stephenson (2008) eventos extremos são eventos que apresentam valores muito acima ou muito abaixo quando comparados ao comportamento normal de certa variável meteorológica. Para o autor, os eventos climáticos extremos que se destacam são: furacões, ciclones extratropicais, fenômenos convectivos e de mesoescala, enchentes, secas, ondas de calor, ondas de frio e nevoeiro.

Franca (2015) destaca que um evento meteorológico é extremo quando ele pode ser considerado esporádico para aquela determinada região e época do ano, ou seja, o que é extremo para uma cidade pode não ser para outra. O evento climático extremo pode ser definido caso haja persistência nas condições meteorológicas extremas por uma estação ou temporada.

A meteorologia afeta as mais diversas atividades do campo e a atividade econômica que mais depende das condições climáticas é a agricultura. O clima interfere no crescimento, desenvolvimento e na produtividade das culturas, incluindo o preparo do solo, a sementeira, a adubação, a irrigação, as pulverizações e a colheita (PEREIRA et al., 2002).

É essencial compreender a relação entre a agricultura e o clima na busca de maiores produtividades agrícolas, em todas as regiões do mundo. Mesmo com as inovações tecnológicas no setor agrícola, a busca pela adaptação da agricultura ao clima de determinada região é constante para que as atividades possam ser realizadas de forma eficiente (ALVES et al., 2012).

Entre os fatores de produção agrícola, o clima pode ser considerado como o de mais difícil controle e de maior impacto sobre a obtenção de produtividade. A imprevisibilidade do clima consiste no principal fator de risco e de insucesso na exploração da agricultura. Os estudos sobre a relação entre o clima e a agricultura são essenciais na busca de uma maior produtividade agrícola em todo o mundo. Com as inovações científicas, busca-se cada constantemente a adaptação de algumas culturas ao clima de determinada região (ALVES et al., 2012).

A influência do ritmo climático no plantio se dá de dois modos: direto e indireto. O direto seria pelas necessidades hídricas das plantas durante o ciclo de crescimento e desenvolvimento das mesmas. E o indireto, por meio de condições desfavoráveis como os períodos de secas e excesso de chuva no solo, ou ocorrência de chuvas frequentes, para realização das operações agrícolas na época em que as mesmas precisam ser feitas (SANTOS, 2005).

O presente plano de trabalho teve como objetivo analisar como a anomalia de precipitação no sudoeste da Amazônia pode afetar a produção agrícola da região.

2. Material e métodos

2.1 Material

2.1.1 Área de estudo

A área de estudo compreende o Sudoeste da Amazônia, abrangendo todo o estado de Rondônia e todo o país Bolívia. A Figura 1 apresenta a América do Sul, destacando a área de estudo.



FIGURA 1 - Delimitação da área de estudo. Fonte: Adaptado pelo autor.

2.1.2 Dados

Os dados de precipitação para realização dessa pesquisa foram baixados de um banco de dados virtual de informações hidrológicas da Agência Nacional de Águas (ANA), esse banco de dados é chamado de Hidroweb. Os dados do Hidroweb são disponibilizados gratuitamente, em estado bruto, na internet. O período escolhido para análise dos dados é de 20 anos, de 1995 a 2015. As estações analisadas somam 54, sendo 26 pertencentes ao estado de Rondônia e 28 à Bolívia, compreendendo o Sudoeste da Amazônia, ambas coletadas aleatoriamente para representar a região como um todo. Como também dados da produção de soja da Bolívia.

2.2 Métodos

Foi calculada a precipitação média mensal, durante as últimas duas décadas de acordo com a equação de Spiegel e Stephens (2008)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} = \sum_{j=1}^N X_j = \frac{\sum X}{N} \quad (1)$$

em que \bar{X} é a precipitação média mensal, e N é a quantidade de meses.

Logo em seguida foi realizado o cálculo de anomalia de chuva, de acordo com Chu et al. (1983),

$$X_{ij} - \bar{X}_i \quad (2)$$

em que X_{ij} é a precipitação do mês i e ano j, e \bar{X}_i é precipitação média do mês i.

Os dados foram tabulados em planilhas do *software* Excel.

3. Resultados e Discussão

3.1 Anomalia de precipitação

A análise de anomalias foi realizada por meio de dados de precipitação pluviométrica de estações localizadas em Rondônia e Bolívia, entre 1995 e 2015.

O valor médio de precipitação em Rondônia, considerando o período analisado é de 1875 milímetros (Figura 2). A anomalia positiva de precipitação foi observada nos anos de 2001, 2009 e 2013 com valores de 167 mm, 143 mm e 139 mm, respectivamente (Figura 2). Por outro lado às anomalias negativas ocorreram nos anos de 1998, 2003, 2010 e 2011, com valores de 88 mm, 95 mm, 69 mm e 94 mm, respectivamente. Portanto, não é possível identificar uma tendência de um tipo único de anomalia, seja ela positiva ou negativa, porque o comportamento da precipitação não segue um ciclo contínuo e se diferencia ao longo do tempo.

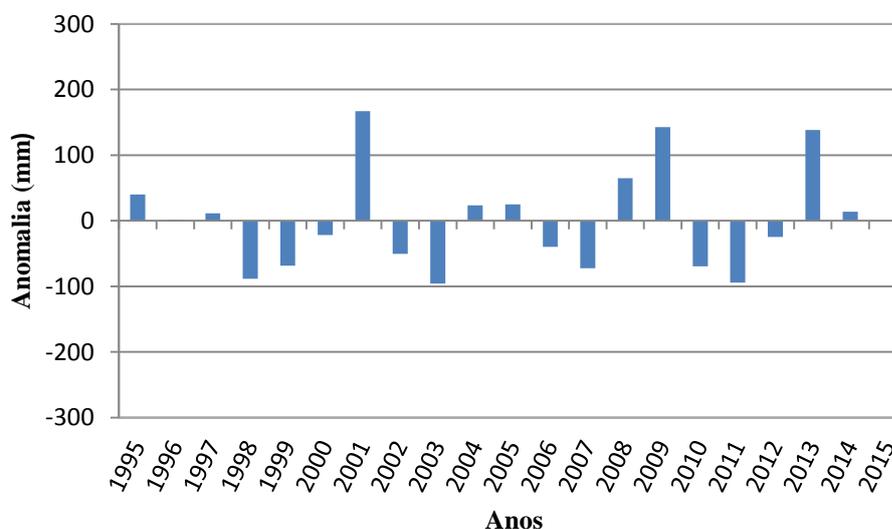


FIGURA 2 - Anomalias de precipitação em Rondônia. Fonte: O autor.

Com relação à Bolívia foi observado um comportamento que segue uma tendência negativa entre de 1995 a e 2005, e positiva entre o período de 2006 e 2015 (Figura 3). A precipitação média na Bolívia foi de 1354 mm durante o período analisado (Figura 3). Os anos com anomalias negativas foram 2002, com 851 mm e 2003, com 863 mm. Por outro lado, anomalias positivas foram observadas nos anos de 2011 e 2014, com valores de 513 mm e 663 mm, respectivamente.

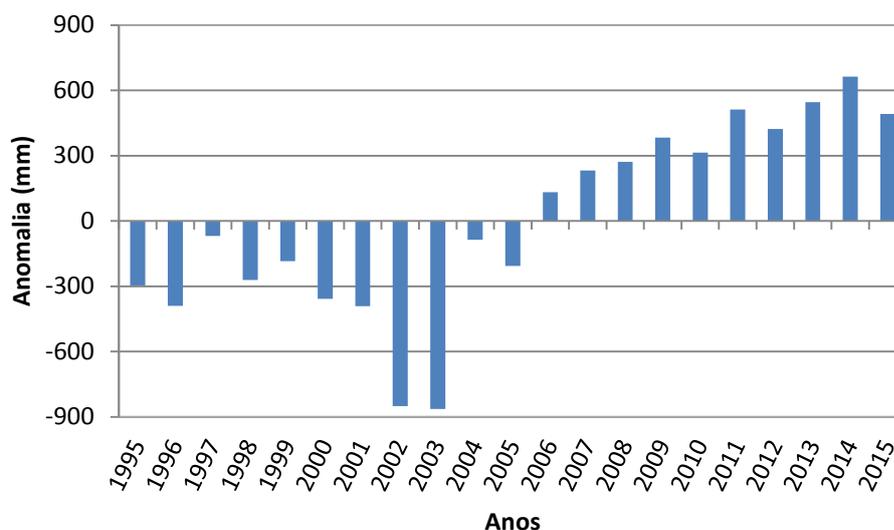


FIGURA 3 - Anomalias de precipitação na Bolívia. Fonte: O autor.

Segundo Santos (2005) quando há anomalias positivas coincidindo com a época de semeadura, causam problemas aos tratamentos realizados com inseticidas e herbicidas, porque esses produtos deveriam permanecer na superfície e com a movimentação da água eles passam a agir em zonas mais profundas, esta operação precisa ser realizada, mesmo com condições climáticas desfavoráveis. Outro problema com relação a excesso de chuvas é o tempo nublado, dificultando o bom desenvolvimento do plantio, os quais muitas vezes necessitam de luz solar para suas reações, e chuvas pesadas podem ser prejudicial.

Da mesma forma, a ocorrência de anomalia negativa coincidindo com a época de semeadura prejudica a função de herbicidas e inseticidas na operação pós-plantio pelo fato de que há uma significativa redução do teor de umidade do solo, que não absorve adequadamente o produto, conseqüentemente, afeta a qualidade do produto. Essa diminuição da umidade do solo também dificulta o desenvolvimento do plantio e conseqüentemente afeta a qualidade do produto (SANTOS, 2005).

Por meio de uma observação da média anual de precipitação e conseqüentemente as anomalias, a relação direta entre a agricultura e o regime de chuva não pode ser explicada, visto que totais diários de precipitação tem maior relevância quando comparado à medidas dos totais anuais dos regimes de chuvas. Desta forma, justifica-se a ocorrência de anomalias positivas em pleno período de estiagem (FOLHES; DONALD, 2007).

A agricultura tem grande representatividade no estado de Rondônia. O estado é o maior produtor de Café (conilon e robusta) da região Norte, e possui grande produção de feijão e mandioca. Com uma economia essencialmente agrícola, o estado tem hoje o 13º maior PIB per capita do Brasil (EMBRAPA, 2009).

Na Bolívia, a agricultura é a primeira atividade econômica, visto que o país é uma das nações mais pobres da América do Sul, onde a economia sofre com a instabilidade política e falta de acesso ao mar. A agricultura é responsável por empregar quase metade da força de trabalho do país, com grande representatividade no PIB. Os principais cultivos no país são batata boliviana, arroz, trigo, milho, soja, cana-de-açúcar, café e algodão. O país é autossuficiente na produção de açúcar, arroz e carne e importa alguns produtos alimentícios (VOYAGES, 2015).

A figura 4 apresenta a produção de soja na Bolívia no período entre 2000 e 2011. O ano de 2002 e 2008 apresentaram menor produção de soja, isso pode ter relação com a anomalia de chuva. No ano de 2002, segundo os dados pluviométricos coletados, houve anomalia negativa de chuva e, no ano de 2008 houve anomalia positiva. Desta forma, considera-se que a anomalia de chuva pode ter sido um dos fatores responsáveis pela queda na produção de soja.

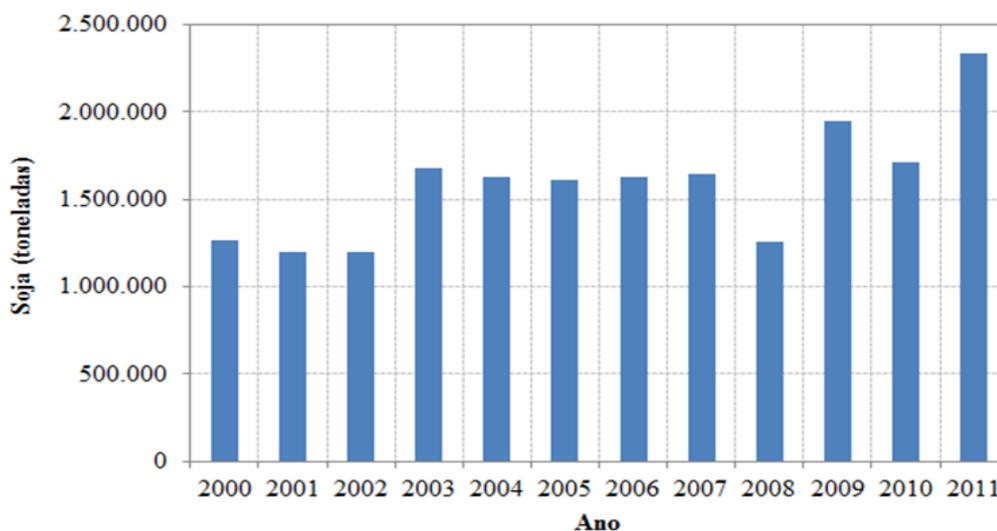


FIGURA 4 - Produção de soja na Bolívia. Fonte: IBCE (2016)

4. Considerações Finais

Os anos de 2001, 2009 e 2013 se destacaram em Rondônia com anomalias positivas de precipitação pluviométrica, os valores dessas anomalias são 167mm, 143mm, 139 mm respectivamente. Relacionado à Bolívia os anos que sobressaíram com relação às anomalias positivas foram 2011 com anomalia de 513 mm e 2014 com 663mm.

Em Rondônia, os resultados para extremos negativos de anomalias ocorreram com maior intensidade nos anos 1998 (88mm), 2003 (95mm), 2010 (69mm) e 2011(94mm). Na Bolívia as principais ocorrências de estiagem extremas foram indicadas em 2002 e 2003, ambos com valores próximos a 850mm.

Contudo, em relação a influência na agricultura, a definição das épocas de plantio e maturação caracteriza-se como uma estratégia, também levando em consideração a colheita. Plantar em datas distintas e cultivos diferentes, evita-se que um único evento extremo cause danos severos em todo o campo. Desta forma, ao planejar, evita-se que o excesso de chuvas e/ou estiagens severas comprometam as operações da agricultura e qualidade do produto.

Agradecimentos

Agradeço a Fundação Rondônia de Amparo ao Desenvolvimento das Ações Científicas e Tecnológicas e à Pesquisa do Estado de Rondônia – FAPERÓ e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa de Iniciação Científica.

Referências

ALVES, V. A. da S.; SOUZA, J. S.; QUEIROZ, A. T. de. *O clima e a produtividade agrícola na microrregião homogênea de Ituiutaba-MG*. Revista GEONORTE, Minas Gerais, v.2, n.5, p.1109 – 1119, 2012.

- CAVALCANTE, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A.; SILVA DIAS, M. A. F. *Tempo e clima no Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 464p.
- CHU, P.-S. *Diagnostic studies of rainfall anomalies in northeast Brazil*. Monthly Weather Review, v.111, n.8, p.1655-1664, 1983.
- EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2009. Disponível em: <<http://www.estacaoembrapa.com.br/agricultura-familiar.html>> Acesso em: 18 jul. 2016.
- FOLHES, M. T.; DONALD, N. *Previsões tradicionais de tempo e clima no Ceará: o conhecimento popular à serviço da ciência*. Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia, vol. 19 n.2, p. 19-31, dez. 2007.
- FRANCA, R. R. da. *Eventos pluviais extremos na Amazônia Meridional: riscos e impactos em Rondônia*. 2015. 186 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- INSTITUTO BOLIVIANO DE COMERCIO EXTERIOR – IBCE. Disponível em: <ibce.org.bo/index.php>. Acesso em: 14 jul. 2016.
- MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A.; TOMASELLA, J.; CARDOSO, M. F.; OYAMA, M. D. *Hydro-climatic and ecological behaviour of the drought of Amazonia in 2005*. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 363, p.1773- 1778, 2008b.
- MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A.; TOMASELLA, J.; OYAMA, M. D.; OLIVEIRA, G.S.; OLIVEIRA, R.; BROWN, I. F. *The drought of Amazonia in 2005*. Journal Climate, v.21, p. 495-516, 2008a.
- MARENGO, J. A.; TOMASELLA, J.; ALVES, L. M.; SOARES, W. R.; RODRIGUEZ, D. A. *The drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region*. Geophysical Research Letters, v. 38, L12703, p. 1-5, 2011.
- MARENGO, José Antônio. *Água e mudanças climáticas*. Estudos avançados. Revista Estudos Avançados, São Paulo, v. 22, n.63, p.83-96, 2008.
- MARENGO, José Antônio. VALVERDE, Maria C. *Caracterização do clima no Século XX e Cenário de Mudanças de clima para o Brasil no Século XXI usando os modelos do IPCC-AR4*. Revista Multiciência, Cachoeira Paulista, n.8,p. 5-28, mai. 2007.
- PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. *Agrometeorologia – fundamentos e aplicações práticas*. Guaíba: Ed. Agropecuária. 2002. 478p.
- SANTOS, J. W. M. C. *Ritmo climático e sustentabilidade sócio-ambiental da agricultura comercial da soja no sudeste de Mato Grosso*. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, vol. 17, p. 61-82, 2005.
- SPIEGEL, M. R. e STEPHENS, L. J. *Schaum's outline of theory and problems of statistics*. Teach Yourself, 4th ed., 2007. 577p.
- STEPHENSON, D. B. *Definition, diagnosis and origin of extreme weather and climate events*. IN: DIAZ, H.F e MURNANE, R. J (org.). Climate Extremes and Society, Cambridge University Press, p. 11-23, 2008.
- VOYAGES – 2015. *Economia da Bolívia: a agricultura da Bolívia*. Disponível em: <<http://www.voyagesphotosmanu.com/economia-da-bolivia.html>> Acesso em: 19 jul. 2016.