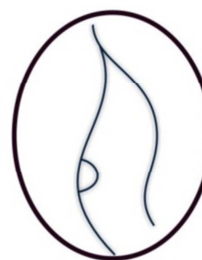




INTERFACE
ISSN 2448-2064



O regime pluviométrico do estado do Tocantins, Brasil, no período de 1986-2005: variações espaciais

The pluviometric regime of Tocantins state, Brazil, in the period 1986 – 2005: spatial variations.

Paulo Henrique Pereira Pinto¹
phppgeo@hotmail.com

Lucas Barbosa e Souza²
lbsgeo@uft.edu.br

João Afonso Zavattini³
zavattini@rc.unesp.br

Anderson L. H. Christofoletti⁴
ahlc@rc.unesp.br

Resumo: O presente estudo trata do regime das chuvas no estado do Tocantins, na Região Norte do Brasil, tomando como recorte temporal o período de 1986 a 2005. O conhecimento do comportamento de elementos climáticos, como a precipitação, é fundamental para as atividades humanas e para o ordenamento do território, tais como agricultura, abastecimento urbano e empreendimentos hidroenergéticos. Foram selecionadas 16 estações pluviométricas da Agência Nacional das Águas (ANA) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), distribuídos ao longo do estado do Tocantins, cujos dados foram analisados na forma de pluviogramas. Os resultados revelam que o período chuvoso se estende de Outubro a Abril, tendo como meses mais chuvosos Dezembro, Janeiro e Março. O período mais seco vai de Maio a Setembro, sendo Junho, Julho e Agosto os meses com menor quantidade de chuvas, desse trimestre, Agosto é o mês com menor contribuição para as chuvas anuais no período analisado (1986-2005).

Palavras-chave: Clima; regime das chuvas; Estado do Tocantins; Agroclimatologia; Hidrologia.

Abstract: The present study deals with the rainfall regime in the state of Tocantins, in the Northern Region of Brazil, taking as a temporal cut from 1986 to 2005. Knowledge of the behavior of climatic elements, such as precipitation, is fundamental for human activities and for Land-use planning, such as agriculture, urban supply and hydro-energy enterprises. Sixteen pluviometric stations were selected from the National Water Agency

¹ - Acadêmico do Programa de Pós-Graduação (Doutorado) em Geografia da Universidade Estadual Paulista “Julho de Mesquita Filho” UNESP/Rio Claro. Bolsista CNPq.

² - Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Tocantins (UFT) campus de Porto Nacional.

³ - Professor Aposentado do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista “Julho de Mesquita Filho” UNESP/Rio Claro.

⁴ - Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista “Julho de Mesquita Filho” UNESP/Rio Claro.

(ANA) and the National Institute of Meteorology (INMET), distributed throughout the state of Tocantins, whose data were analyzed in the form of pluviograms. The results reveal that the rainy season extends from October to April, with rainier months in December, January and March. The driest period is from May to September, with June, July and August being the months with the least amount of rainfall. This month, August is the month with the lowest annual rainfall contribution in the period analyzed (1986-2005).

Keywords: Climate; Rainfall regime; State of Tocantins; Agroclimatology; Hydrology.

1 – Introdução

As atividades humanas, desde o início da civilização, sempre estiveram atreladas à disposição dos recursos naturais, sobretudo da água. Nesse sentido, é que se verifica a instalação de assentamentos humanos sempre próximos aos cursos d'água, utilizando-se inclusive de técnicas como a irrigação. Entretanto, quando se trata de atividades essenciais à sobrevivência, como a agricultura, às vezes a disponibilidade das águas superficiais não é suficiente para suprir as necessidades da população. Esta relação entre disponibilidade e demanda por abastecimento hídrico torna-se ainda mais complexa quando se considera a distribuição populacional, com é o caso do Brasil, que apresenta cerca de 80% da população vivendo em áreas urbanas. Além disso, deve-se considerar também a distribuição desigual da população entre as regiões, podendo haver alta densidade demográfica em áreas de elevado déficit hídrico, a exemplo da situação recente vivenciada no Estado de São Paulo. Nesse sentido, é necessário compreender o comportamento da precipitação para que sejam realizadas as adaptações das atividades agrícolas, de abastecimento urbano e de geração de energia, dentre outras.

Apesar da relevância das pesquisas relacionadas ao estudo genético e dinâmico do clima, são poucos os trabalhos que abordam essa temática em regiões como o Norte do Brasil, havendo forte concentração dos mesmos na Região Sudeste (ZAVATTINI, 2004). O estado do Tocantins, por sua vez, pode exemplificar essa situação, pois sobre o clima do mesmo versam poucos estudos, embora recentemente esteja ocorrendo um esforço da parte de alguns pesquisadores no sentido de desvendar as nuances climáticas desse estado.

Dentre os estudos sobre os climas do cerrado brasileiro, bioma que compreende 87% do território tocantinense (TOCANTINS, 2012), podem ser verificados trabalhos como o de Azevedo (1968), de Nimer (1979) e Fonzar (1990), que embora forneçam poucos detalhes devido à escala de abordagem, foram essenciais para o desenvolvimento de pesquisas mais recentes que tratam de temas relacionados aos aspectos climáticos do estado do Tocantins.

Estudos recentes, a exemplo de Souza (2010; 2011; 2016); Souza *et al* (2014); Silva (2013); Marcuzo e Goularte (2013); Pinto (2013), Pinto e Zavattini (2014) tratam da distribuição espacial e das variações rítmicas da precipitação pluviométrica, alguns desses trabalhos também abordam a dinâmica atmosférica apresentando a gênese e atuação das massas de ar no Estado do Tocantins. Tais estudos têm como principal base para a compreensão das massas de ar a produção de Serra e Ratisbona (1959, 1960) e para a sua fundamentação teórico-metodológica a obra de Monteiro (1962, 1964, 1969, 1971, 2000, 2015). Especificamente no Estado Tocantins, os estudos mencionados não abordam necessariamente todo o território estadual, pois foram elaborados em diferentes escalas. Mas, mesmo tendo investigado a precipitação local em diferentes pontos do estado, fornecem elementos importantes para uma abordagem mais ampla, segundo uma escala regional, dos aspectos climáticos do Tocantins na atualidade.

Desse modo, o presente trabalho visa apresentar as principais características do regime pluviométrico do estado do Tocantins, com vistas a fornecer subsídios a estudos que objetivem tratar da mesma temática e de suas relações com a organização das atividades humanas, sejam no campo ou na cidade. Pretende-se também apresentar as nuances espaciais do regime, uma vez que existem pequenas diferenças sub-regionais em termos de início e término das chuvas, mês mais chuvoso, mês mais seco, dentre outros elementos típicos do regime pluvial.

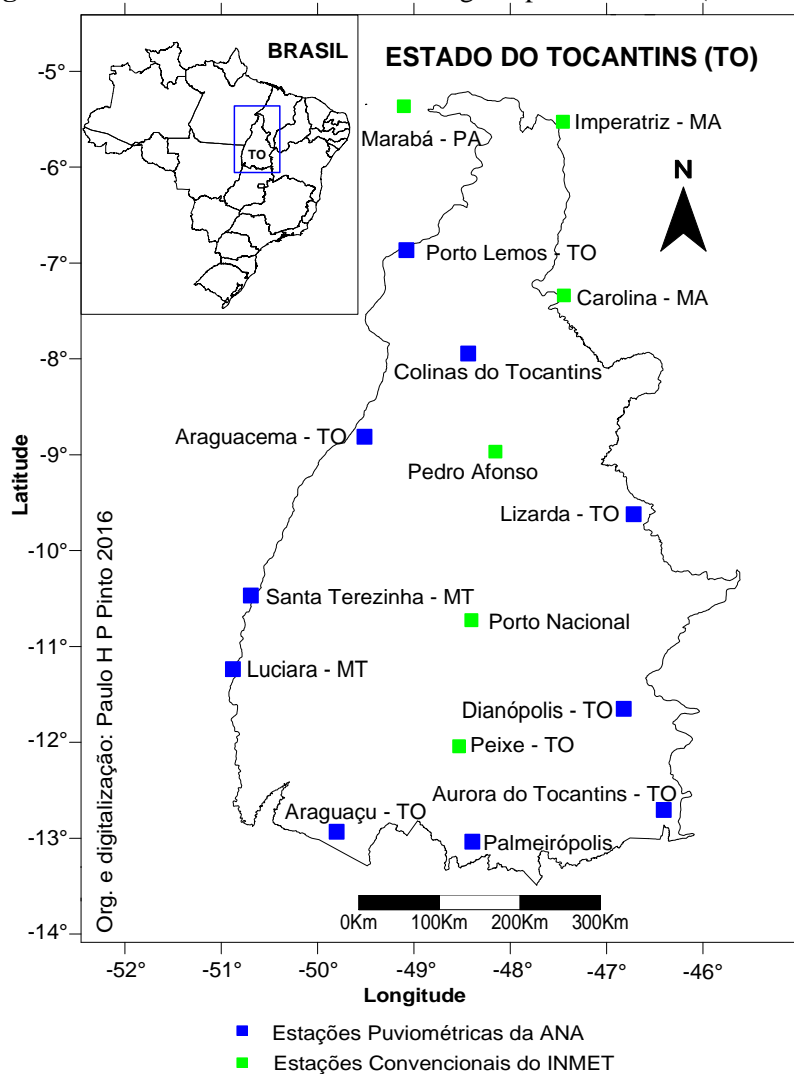
2 – Materiais e Métodos

A fim de representar os aspectos do regime mensal das chuvas no Estado do Tocantins, buscou-se seguir o referencial de Schröder (1956), que fornece as bases para a elaboração de pluviogramas. Estes são quadros que apresentam os percentuais de precipitação pluviométrica mensal, permitindo visualizar as situações habituais e excepcionais em relação ao regime. Essa técnica foi explicada e recomendada mais recentemente por Zavattini e Boin (2013), tendo ampla utilização nos estudos de Climatologia Geográfica.

Foram utilizados os dados coletados por pluviômetros instalados em 10 (dez) estações pluviométricas convencionais do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e por 6 (seis) postos pluviométricos da Agência Nacional das Águas (ANA, 2009), distribuídos ao longo do estado do Tocantins e próximos da divisa político administrativa, em estados vizinhos (Figura 1). As estações e postos complementares (fora dos limites do Tocantins) que foram utilizados estão localizados nos seguintes estados da federação brasileira: Maranhão (MA), Mato Grosso

(MT) e Pará (PA). Os dados referem-se ao período de 1986 a 2005. Para esta seleção foi considerada uma distribuição espacial que favorecesse as análises e permitisse uma aproximação do perfil regional da precipitação no estado do Tocantins.

Figura 1: Rede utilizada na análise do regime pluviométrico (1986-2005)

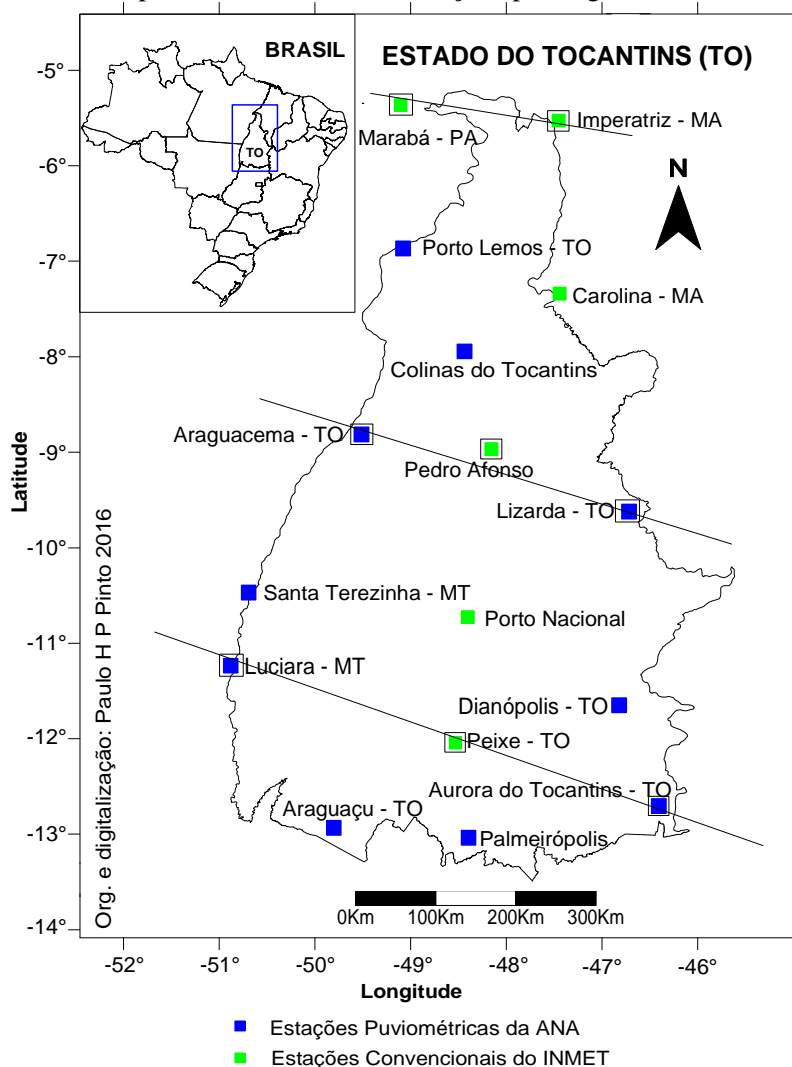


Foram realizadas análises gerais para todo o período compreendido nos pluviogramas elaboradas para as dezesseis estações localizadas na área de estudo ou em regiões circunvizinhas, tratando da participação de períodos secos/chuvosos e dos trimestres no total anual das chuvas. Contudo, para apresentação dos resultados no presente artigo, foram selecionadas apenas nove estações, a fim de evitar uma abordagem tediosa e extensa, privilegiando-se o aspecto didático e analítico do estudo e, obviamente, sem comprometer a compreensão dos resultados gerais almejados. São elas: Imperatriz (MA), Marabá (PA),

Lizarda (TO), Pedro Afonso (TO), Araguacema (TO), Aurora do Tocantins (TO), Peixe (TO) e Luciara (MT). Logo, os pluviogramas aqui apresentados foram selecionados para a análise com base em sua disposição espacial, tendo em vista a melhor representatividade do quadro geral do estado do Tocantins.

A seleção dos mesmos teve como critério o padrão espacial representado na figura 2. Esse padrão espacial favorece a apresentação das variações espaciais do regime das chuvas dentro do Estado e sua relação com a situação de transição do Tocantins entre os climas da Amazônia e do Nordeste brasileiro, obedecendo a uma lógica tanto longitudinal quanto latitudinal.

Figura 2: Padrão espacial (transectos) das estações/pluviogramas utilizados no artigo.



3 – Resultados e discussão

Serão apresentados e analisados a seguir os oito pluviogramas produzidos a partir dos dados de precipitação pluviométrica mensal, referentes ao período de 1986 a 2005. Os pluviogramas apresentam o percentual mensal de participação no total anual da precipitação pluviométrica. Aqueles meses que apresentam a letra **C** são os meses com mais elevado valor de precipitação do ano. Já os meses nos quais consta a letra **S** são aqueles mais secos ou em que não houve registro de chuva, dentro de cada ano.

Os pluviogramas elaborados para Imperatriz (Figura 3) e Marabá (Figura 4) revelam que nessas duas localidades a retomada das chuvas (após o período seco) ocorre com forte expressão apenas no mês de Novembro.

Figura 3: Regime das chuvas em Imperatriz – MA (1986-2005)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1986			C					S	S			
1987			C			S	S					
1988			C					S				
1989				C			S					
1990		C						S				
1991	C						S					
1992	C					S		S				
1993		C										
1994	C							S	S			
1995		C				S	S	S	S			
1996			C					S				
1997			C				S	S				
1998			C			S						
1999			C			S	S	S				
2000								S				C
2001				C				S				
2002	C							S				
2003		C					S					
2004			C					S				
2005		C	C					S				

	Acima de 30,1%
	de 24,1% a 30,0%
	de 18,1% a 24,0%
	de 12,1% a 18,0%
	de 6,1% a 12%
	Até 6,0%
S	Mês mais seco
C	Mês mais Chuvoso

Figura 4: Regime das chuvas em Marabá – PA (1986-2005)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1986	C						S					
1987			C				S					
1988		C					S					
1989			C					S				
1990			C					S				
1991	C							S				C
1992	C							S				
1993							S				C	
1994			C					S				
1995						S		S			C	
1996			C				S					
1997	C						S	S				
1998	C							S				
1999			C				S					
2000		C						S				
2001			C					S				
2002			C					S				
2003							S					
2004		C				S						
2005		C					S	S				

Fonte de dados: ANA/INMET – Organizado por PINTO (2013)

A observação dos dados permite verificar que nos dois casos a configuração do regime é muito semelhante. Março é o mês mais chuvoso e Junho/Julho/Agosto é o trimestre mais seco. Janeiro, Fevereiro e Março constituem o trimestre consecutivo mais chuvoso. O período seco se estende de Maio a Outubro e o período chuvoso de Outubro a Abril.

Na porção central do estado do Tocantins, no sentido Leste-Oeste, estão localizadas as estações de Lizarda, Pedro Afonso, e Araguacema, cuja análise dos dados será abordada a seguir.

A análise dos pluviogramas produzidos a partir dos dados coletados pelas estações citadas permitiu evidenciar importantes características da transição entre os climas do Nordeste brasileiro e da Amazônia, sendo essa transição visualizada especialmente no território do Estado do Tocantins. Ao analisar a distribuição temporal e espacial das chuvas no sentido Leste-Oeste, iniciando-se pela cidade de Lizarda (TO), é possível notar o longo período de escassez de chuvas experimentado nesta localidade. Nota-se que a retomada das chuvas, após o período seco, ocorre somente em Novembro e que é Janeiro o mês mais chuvoso (Figura 5).

Figura 5: Regime das chuvas em Lizarda – TO (1986-2005)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1986	C					S	S	S				
1987						S	S	S			C	
1988	C						S	S				
1989												C
1990		C				S	S					
1991	C					S	S	S				
1992						S	S	S				C
1993		C				S	S					
1994	C							S				
1995						S	S	S	S		C	
1996						S	S	S			C	
1997			C			S	S	S				
1998	C					S	S	S	S			
1999						S	S	S				C
2000						S	S	S				C
2001		C				S	S	S				
2002	C					S	S	S				
2003	C					S	S					
2004	C				S	S	S	S				
2005			C			S	S	S				

Acima de 30,1%
de 24,1% a 30,0%
de 18,1% a 24,0%
de 12,1% a 18,0%
de 6,1% a 12%
Até 6,0%
S
C
Mês mais seco
Mês mais Chuvoso

Figura 06: Regime das chuvas em Pedro Afonso – TO (1986-2005)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1986			C			S	S					
1987						S	S				C	
1988					S		S	S		C		
1989							S					C
1990		C				S	S					
1991			C			S	S	S				
1992						S	S	S				C
1993		C			S	S	S	S				
1994			C				S	S				
1995				C		S	S	S	S			
1996				C		S	S	S				
1997			C			S	S	S				
1998						S	S	S			C	
1999						S	S	S				C
2000		C				S		S				
2001			C				S	S				
2002	C					S		S				
2003	C					S	S					
2004	C						S					
2005	C					S	S	S				

Figura 07: Regime das chuvas em Araguacema – TO (1986-2005)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1986			C			S						
1987		C			S		S					
1988							S	S				C
1989							S					C
1990		C				S		S				
1991							S	S				C
1992	C						S					
1993		C				S	S					
1994	C						S	S				
1995			C			S	S	S				
1996	C					S	S					
1997			C		S	S	S	S				
1998	C					S	S	S				
1999			C				S	S				
2000	C						S	S				
2001		C					S	S				
2002						S		S				C
2003			C				S					
2004	C						S					
2005			C				S	S				

Fonte de dados: ANA/INMET - Organizado por PINTO (2013)

Pode-se caracterizar como o trimestre consecutivo mais chuvoso aquele formado pelos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro. No mês de Março já se inicia uma marcante redução nas chuvas. Considerando a participação dos meses de Abril e Outubro no total anual, pode-se considerar o período entre esses meses como o mais seco, ao passo em que o período entre Novembro e Março pode ser compreendido como o mais chuvoso.

Na porção centro-norte do estado do Tocantins está a estação de Pedro Afonso, sendo que nesta localidade nota-se que o período chuvoso se estende de Outubro a Abril, ou seja, dois meses a mais do que em Lizarda. O trimestre consecutivo mais chuvoso é formado pelos meses de Janeiro, Fevereiro e Março. Essas características observadas em Pedro Afonso também podem ser verificadas em Araguacema, localizada na região centro-oeste do

Tocantins, às margens do rio Araguaia. O trimestre mais seco em Araguacema é o mesmo das outras duas localidades: Junho, Julho e Agosto, enquanto o mês mais chuvoso é Março.

A análise dos dados coletados nas três localidades permitiu verificar os aspectos de transição dos climas do Nordeste brasileiro para os climas da Amazônia. Isso porque Lizarda está mais próxima do Oeste Baiano e experimenta longos períodos de estiagem, característicos do regime do clima semi-árido. Já no caso de Pedro Afonso, que está localizada na porção central do estado do Tocantins, já se verifica as influências do regime do clima tropical com duas estações definidas de modo mais equitativo: primavera-verão quente e úmida e outono-inverno quente e seco. Nesta localidade, a retomada antecipada das chuvas no final da primavera, em relação a Lizarda, ocorre possivelmente devido à atuação de sistemas frontais que estão mais ativos nesta época do ano, cuja atuação é favorecida pelo relevo, haja vista que Pedro Afonso está localizada na Depressão do Médio Tocantins. Araguacema, que fica localizada próximo à divisa com estado do Pará, possui forte influência das massas de ar equatoriais, principalmente no verão (SILVA, 2013; SOUZA *et al*, 2014).

Por fim, as figuras 8, 9 e 10 representam o último conjunto de estações aqui apresentado, com a mesma disposição longitudinal, porém cortando a porção sul do Tocantins. O pluviograma elaborado a partir dos dados coletados em Aurora do Tocantins evidencia um padrão de descontinuidade em relação aos meses chuvosos e aos meses com pouca contribuição para o total anual de precipitação. Isto porque é possível verificar meses com reduzida precipitação durante a primavera e o verão, período caracterizado pela ocorrência de maiores quantidades de chuva em outras localidades do Tocantins.

Em Aurora do Tocantins, o trimestre consecutivo mais chuvoso é formado por Dezembro, Janeiro e Fevereiro; e o mais seco por Junho, Julho e Agosto, embora os meses de Maio e Setembro também sejam muito secos nesta localidade. O período chuvoso vai de Outubro a Abril, contudo é preciso considerar uma severa variação neste período, podendo ocorrer antecipação do final do período chuvoso ou atraso do início do mesmo, causando assim, prolongamento do período seco. Em Peixe, na região centro-sul do Tocantins, os meses mais chuvosos são Dezembro, Janeiro e Março e período mais seco está compreendido nos meses de Junho, Julho e Agosto. Na maioria dos anos representados no pluviograma (Figura 9) esses meses não apresentam precipitação. O período chuvoso nesta localidade pode se iniciar em Outubro e vai até Abril. Em Luciara (MT), próximo à porção sudoeste do estado do Tocantins, o trimestre mais chuvoso, não consecutivo, se assemelha ao verificado em Peixe,

assim como os meses mais secos. A principal diferença está na retomada das chuvas em Outubro, pois as precipitações neste mês apresentam-se muito mais significativas.

A verificação dos meses mais chuvosos não consecutivos durante o período analisado revela que estes são Dezembro, Janeiro e Março.

A análise geral dos pluviogramas permitiu o conhecimento do mês mais seco e do mês mais chuvoso para cada porção do Estado do Tocantins, a análise mensal permitiu ainda conhecer a participação de cada mês para os totais anuais e como se dá essa configuração para cada parte deste estado. A observação dos percentuais de contribuição pluviométrica para cada mês permite notar umas das principais características do regime das chuvas no Estado do Tocantins, que é o período chuvoso que, de modo geral, se estende de Outubro a Abril, e tem como meses mais chuvosos Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Março. Este último mês apresentou maior contribuição para as chuvas anuais na maioria das localidades estudadas.

Figura 8: Regime das chuvas em Aurora do Tocantins – TO (1986-2005)

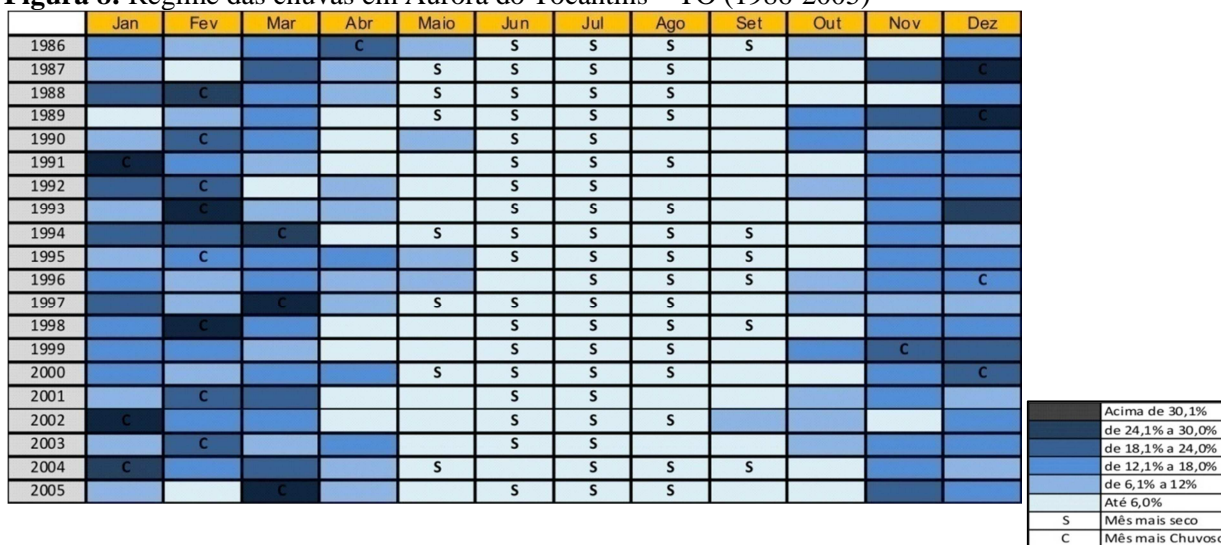


Figura 9: Regime das chuvas em Peixe – TO (1986-2005)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1986			c			s						
1987			c			s	s	s				
1988							s	s				c
1989					s	s						c
1990		c				s						
1991	c				s	s	s	s				
1992	c					s	s	s				
1993						s	s					c
1994			c				s					
1995						s	s	s				c
1996			c			s	s	s				
1997			c				s	s				
1998	c						s	s				
1999						s	s	s			c	
2000					s	s	s	s				c
2001			c			s	s	s				
2002						s	s	s				c
2003			c			s	s	s				
2004	c					s	s	s				
2005	c					s	s	s				

Figura 10: Regime das chuvas em Luciara – MT (1986-2005)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1986			c			s	s					
1987			c		s	s	s	s				
1988			c				s	s				
1989							s					c
1990		c				s						
1991			c			s	s	s				
1992			c			s	s	s				
1993						s	s					c
1994							s	s				c
1995						s	s	s				c
1996						s	s					c
1997			c			s	s	s				
1998	c						s	s				
1999	c					s	s	s				
2000	c				s	s	s	s				
2001			c			s	s					
2002		c			s	s	s	s				
2003						s	s					c
2004		c				s	s	s	s			
2005			c			s	s	s				

Fonte de dados: ANA/INMET - Organizado por PINTO (2013)

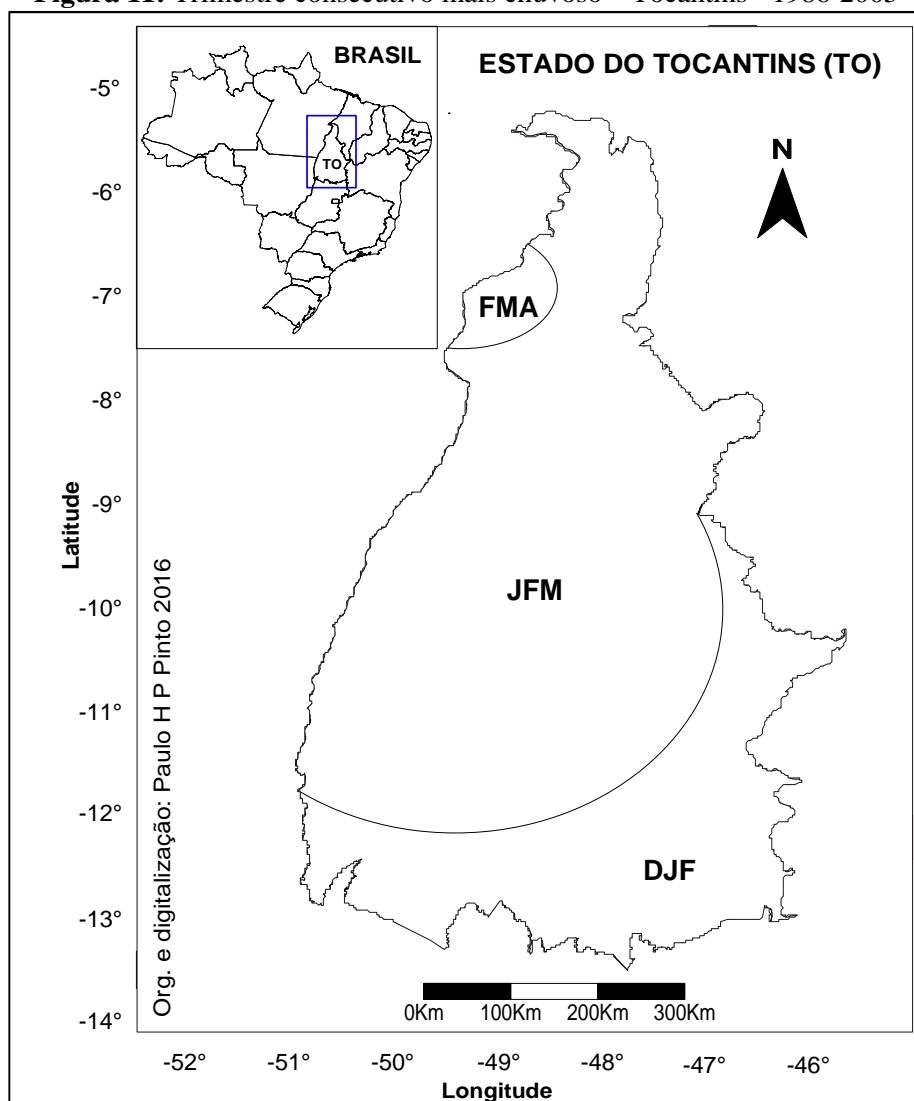
Já o período mais seco se estende de Maio a Janeiro e setembro sendo Junho, Julho e Agosto os meses com menor quantidade de chuvas.

Nas regiões sul, sudoeste e sudeste do Tocantins, o trimestre mais chuvoso é formado pelos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro. Já no centro, oeste e norte os três meses consecutivos mais chuvosos são Janeiro Fevereiro e Março. Em uma pequena porção na parte noroeste do Estado os meses de Fevereiro, Março e Abril são os mais chuvosos (Figura 11).

As chuvas podem iniciar na primavera em alguns lugares ou demorar um pouco mais em outros lugares, e só começar no verão. Há uma tendência SE/NO quanto a esse comportamento. Uma possibilidade é que na primavera os sistemas frontais estão mais ativos, podendo avançar para latitudes mais baixas e, conseqüentemente, podendo contribuir

ligeiramente para as chuvas na parte sul, sudeste e sudoeste do estado, somando-se àquelas oriundas de massas tropicais e equatoriais. Já no sentido norte e oeste, as chuvas dependem mais do acúmulo de calor e da atividade convectiva, o que se acentua no verão, sob a ação praticamente exclusiva de massas tropicais e equatoriais. Essas características corroboram com a situação de interface do Tocantins em relação a diferentes tipos climáticos e aos seus aspectos genéticos no território brasileiro, dada a sua posição central no país (SOUZA, 2016; SOUZA *et al*, 2014).

Figura 11: Trimestre consecutivo mais chuvoso – Tocantins - 1986-2005

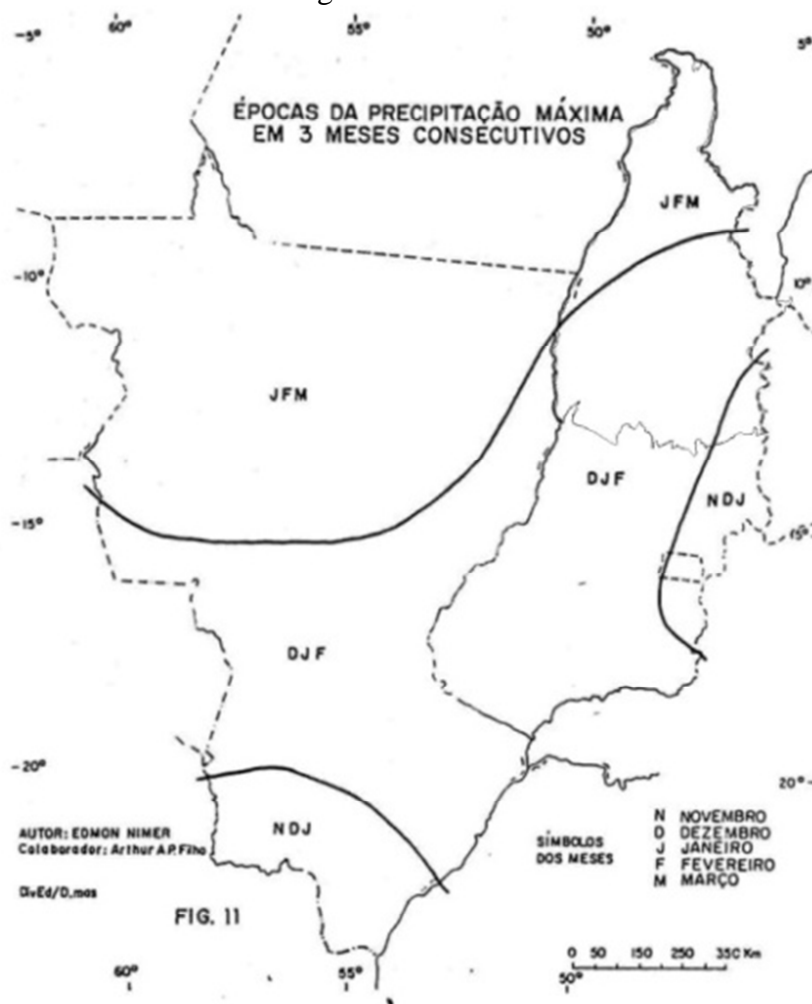


Fonte de dados: Agência Nacional das Águas e INMET

Essa espacialização do trimestre consecutivo mais chuvoso diferencia-se daquela elaborada por Nimer (1979), na qual se verifica que no extremo sudeste do Tocantins os três

meses mais chuvosos são Novembro, Dezembro e Janeiro (Figura 12). Ainda para este autor, nas partes sudoeste, centro sul e o oeste do Tocantins os meses mais chuvosos são Dezembro, Janeiro e Fevereiro. Já na parte norte, a maior contribuição pluvial ocorre em Janeiro, Fevereiro e Março. Contudo, deve-se levar em consideração de que se trata de duas séries temporais distintas, já que a série utilizada nesta pesquisa se inicia alguns após a publicação do trabalho de Nimer (1979).

Figura 12: Épocas da precipitação máxima em 3 meses consecutivos – Região Centro-Oeste



Fonte Nimer (1979) / Aptado pelor autor

Os aspectos evidenciados nos pluviogramas também podem ser relacionados com a dinâmica das massas de ar que atuam no estado do Tocantins e a participação dessas na

gênese das chuvas. Essas características podem ser verificadas no trabalho de Pinto (2013) e Souza (2016).

4 – Considerações finais

O estudo aqui apresentado permitiu verificar os aspectos principais do regime pluviométrico do Estado do Tocantins, bem como suas variações em termos espaciais. Esses resultados permitiram constatar que algumas características são sub-regionais, como nos casos dos meses mais chuvosos e dos trimestres mais chuvosos. Outras características são inerentes a todo o território tocantinense, como é caso do trimestre mais seco, habitualmente formado pelos meses de Junho, Julho e Agosto.

Apesar de seu caráter preliminar, este estudo buscou contribuir para uma atualização das informações referentes ao regime pluviométrico no âmbito estadual, uma vez que os resultados alcançados diferem daqueles apresentados em estudos mais antigos, como o trabalho de Nimer (1979). Do mesmo modo, espera-se subsidiar a realização de novos estudos que visem ao possível detalhamento do regime pluvial em localidades não inseridas neste artigo.

Assim como salientado anteriormente, o conhecimento das características temporais e espaciais do regime das chuvas é fundamental para o planejamento e adaptação das atividades agrícolas, de abastecimento urbano de água, de geração de energia, dentre outras finalidades. Considera-se, assim, o ritmo climático como um dos principais aspectos da natureza que influenciam diretamente as atividades humanas e, conseqüentemente, a organização do espaço geográfico.

5 – Referências Bibliográficas

AZEVEDO, A de. **BRASIL A terra e o homem**. v. I, 2 ed. Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1968

FONZAR, B. C. **Os principais campos de pressão da América do Sul e sua atuação na caracterização do clima dos cerrados (savanas) do Centro-Oeste do Brasil**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, FFLH USP, São Paulo, 1990

INVENTÁRIO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS. / Agência Nacional de Águas. – 2 ed. - Brasília: ANA; SGH, 2009.

MONTEIRO, C. A. F. Da Necessidade de um Caráter Genético à Classificação Climática: algumas considerações metodológicas a propósito do estudo do Brasil Meridional. **Revista Geográfica**, 57, Instituto Pan-Americano de Geografia e História, 1962.

MONTEIRO, C. A. F.. Sobre um Índice de Participação das Massas de Ar e suas Possibilidades de Aplicação à Classificação Climática. **Revista Geográfica**, 61, Instituto Pan-Americano de Geografia e História, 1964.

MONTEIRO, C. A. F.. **A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil**. São Paulo: USP-IG, 1969.

MONTEIRO, C. A. F.. **Análise Rítmica em Climatologia**. Problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de Trabalho. São Paulo: Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, 1971.

MONTEIRO, C. A. F.. **A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo**. Rio Claro: UNESP, IGCE, Ageteo, Rio Claro, 2000. CD-ROM.

MONTEIRO, C. A. F. (org.) **A construção da Climatologia Geográfica no Brasil**. Campinas: Alínea, 2015.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. SUPREM, Rio de Janeiro, 1979.

PINTO, P. H. P. **As chuvas no estado do Tocantins**: distribuição geográfica e gênese das variações rítmicas. 2013. 183f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

PINTO, P. H. P. et al. A participação dos sistemas atmosféricos na gênese das chuvas em Pedro Afonso e Peixe, Tocantins, Brasil. In: X SIMPÓSIO BRASILEIROS DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA. Curitiba, 2014. 2013. **Anais...** Curitiba, UFPR, 2016

SERRA, A.; RATABONNA, L. As massas de ar na América do Sul. **Revista Geográfica**, Rio de Janeiro, n.51, 1959, p. 67-129

SERRA, A. As massas de ar na América do Sul (Segunda Parte). **Revista Geográfica**, Rio de Janeiro, n.52, 1960, p. 41-61

SCHRÖDER, R. Distribuição e curso anual das precipitações no estado de São Paulo. **Bragantia**. Boletim técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. Ago. 1956, v 15, n 18.

SILVA, A. A. F. **Variações do ritmo pluvial e a produção de soja no Município de Pedro Afonso – TO**. 2013. 229f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, 2013.

SOUZA, L. B. Novas cidades, velhas querelas: episódios pluviais e seus impactos na área urbana de Palmas (TO), primavera-verão 2009/2010. **Mercator**, Fortaleza, v.9, n. especial (1), 2010, p.165-177.

_____. Participação das massas de ar e suas repercussões em Porto Nacional (TO): o exemplo 2009/2010. In: MORAIS, F. (org.) **Contribuições à Geografia Física do Estado do Tocantins**. Goiânia: Kelps, 2011, p.179-197.

_____. Aspectos da atuação dos sistemas atmosféricos sobre o Estado do Tocantins: o exemplo de um ano-padrão chuvoso. In: ENCONTRO REGIONAL DE GEOGRAFIA, 14, 2016, Cidade de Goiás – GO, **Anais...** Cidade de Goiás: UEG, 2016, p.902-914.

SOUZA, L. B.; GOMES, L. P. O.; ROCHA, E. M. C. Participação dos sistemas atmosféricos no Estado do Tocantins: o exemplo do ano habitual de 2001. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO

DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 11, 2014, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2014, 9 p.

SOUZA, L. B. Ritmo climático e tipos de tempo no estado do Tocantins, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 10, 2016, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG, 2016, p. 2266-2277

TOCANTINS (Estado). Secretaria do Planejamento – SEPLAN. Superintendência de Planejamento e Gestão Central de Políticas Públicas. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico – DZE. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial . 5 ed. rev. atu. Palmas: Seplan, 2008.

ZAVATTINI, J. A. **Estudos do clima no Brasil**. Campinas: Alínea, 2004.

ZAVATTINI, J. A.; BOIN, M. N. **Climatologia Geográfica**: teoria e prática de pesquisa. Campinas: Alínea, 2013.

Recebido para publicação em abril de 2017

Aprovado para publicação em julho de 2017