

## **CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DA QUADRA CHUVOSA EM APODI, SEMIÁRIDO BRASILEIRO, NOS ANOS DE 2013 A 2017**

**Andreza Tacyana Felix Carvalho**

orcid.org/0000-0002-6642-3802

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

Campus Avançado Pau dos Ferros

Email: andrezafelix@uern.br

**DOI: 10.35416/geoatos.v2i17.7116**

### **Resumo**

A região semiárida do Brasil é caracterizada climaticamente pelos efeitos do comportamento variável das chuvas no espaço e no tempo, tendo intervalos de fortes estiagens e secas. Desse modo considera-se que, assim como conhecer os períodos de seca, estudos para caracterizar os períodos chuvosos são essenciais à gestão de recursos hídricos inclusive, em âmbito municipal. Neste sentido, considerando a variabilidade climática ocorrente nesta região, esta pesquisa caracterizada como estudo de caso, apresenta uma caracterização climática dos meses chuvosos do município de Apodi - Rio Grande do Norte, a fim de demonstrar particularidades da dinâmica das chuvas na escala local em relação às suas médias históricas. Para isto, o estudo fundamenta-se a partir de pesquisa bibliográfica e documental, e utiliza-se de dados relacionados às médias históricas de precipitações e de temperaturas do período de 1911 a 1990, e de dados diários de variáveis climáticas no período de 2013 a 2017. Por fim, com o auxílio de planilha eletrônica para organização e interpretação de todos os dados, e uso de imagens de satélites, são demonstrados de acordo com os resultados obtidos que, apesar de historicamente as precipitações no município se concentrarem entre os meses de fevereiro a maio, entre os anos de 2013 a 2017 as precipitações totais anuais apresentaram-se abaixo da média histórica, mantendo-se as variações das temperaturas médias, e a ocorrência de veranicos.

**Palavras-chave:** Semiárido; Variabilidade climática; Estiagem; Gestão de recursos hídricos; Anomalias climatológicas.

## **CLIMATE CHARACTERIZATION OF THE RAINY SQUARE IN APODI, BRAZILIAN SEMI-ARID, IN THE YEARS 2013 TO 2017**

### **Abstract**

The semi-arid region of Brazil is characterized climatically by the effects of the variable behavior of rains in space and time, with intervals of strong droughts and droughts. Thus, it is considered that, as well as knowing the periods of drought, studies to characterize the rainy periods are essential to the management of water resources, even at the municipal level. In this sense, considering the climatic variability occurring in this region, this research characterized as a case study, presents a climatic characterization of the rainy months in the municipality of Apodi - Rio Grande do Norte, in order to demonstrate particularities of the dynamics of the rains in the local scale in relation to its historical averages. For this, the study is based on bibliographic and documentary research, and uses data related to historical averages of rainfall and temperatures from 1911 to 1990, and daily data on climatic variables in the period from 2013 to 2017. Finally, with the help of an electronic spreadsheet for organization and interpretation of all data, and use of satellite images, they are demonstrated according to the results obtained that, despite historically rainfall in the municipality have been concentrated between the months of February to May, between the years 2013 to 2017 the total

annual rainfall was below the historical average, maintaining the variations of average temperatures, and the occurrence of dry spells.

**Key words:** Semiarid; Climatic variability; Rain cessation; Water resources management; Climatic anomalies.

## **CARACTERISATION CLIMATIQUE DU CADRE DE LA VILLE DE RAINWAY BRESILIEN SEMIARIDE, DE 2013 À 2017**

### **Résumé**

La région semi-aride du Brésil est caractérisée climatiquement par les effets du comportement variable des pluies dans l'espace et le temps, avec des intervalles de fortes sécheresses et de sécheresses. Ainsi, il est considéré que, en plus de connaître les périodes de sécheresse, des études pour caractériser les périodes pluvieuses sont essentielles à la gestion des ressources en eau, même au niveau municipal. En ce sens, compte tenu de la variabilité climatique survenant dans cette région, cette recherche qualifiée d'étude de cas, présente une caractérisation climatique des mois pluvieux dans la commune d'Apodi - Rio Grande do Norte, afin de démontrer les particularités de la dynamique des pluies à l'échelle locale par rapport à ses moyennes historiques. Pour cela, l'étude est basée sur des recherches bibliographiques et documentaires, et utilise des données liées aux moyennes historiques des précipitations et des températures de 1911 à 1990, et des données quotidiennes sur les variables climatiques de la période 2013 à 2017. Enfin, à l'aide d'un tableur électronique pour l'organisation et l'interprétation de toutes les données, et l'utilisation d'images satellite, elles sont démontrées selon les résultats obtenus qui, malgré les précipitations historiques dans la municipalité, se sont concentrées entre les mois de février à mai, entre 2013 et 2017, les précipitations annuelles totales étaient inférieures à la moyenne historique, maintenant les variations des températures moyennes de périodes sèches.

**Mot clés:** Semi-aride; Variabilité climatique; La sécheresse; Gestion des ressources en eau; Anomalies climatiques.

### **Introdução**

A ocorrência de eventos climáticos extremos, seja por precipitação intensa ou escassez prolongada de chuvas, tem se tornado cada vez mais comuns em diferentes regiões da América do Sul, como mostram estudos realizados por Marengo (2009), Soares & Nóbrega (2009), Lewis et al. (2011), Santos & Manzi (2011), Coelho et al. (2015), Natividade et al. (2017) e Lima et al. (2018).

Conforme cita Santos et al. (2017), a variabilidade climática, através dos ciclos anuais, gera deficiência e/ou excesso de chuvas em todo o mundo, que por sua vez, produz secas ou inundações. Entretanto, Bernstein et al. (2007) indicam que, alguns eventos extremos de tempo têm mudado suas frequências e/ou intensidade nos últimos 50 anos. E “sem medidas de adaptação, essas regiões serão ainda mais afetadas no futuro e as populações que vivem ali serão mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas” (MARENGO, 2009, p. 1).

Diante disso, compreende-se que estudos sobre estes eventos podem ser essenciais para o desenvolvimento e aplicação de medidas de planejamento e de gestão hídrica, a fim de que se possa enfrentar de forma estratégica esses episódios adversos. Segundo Oliveira & Ferreira (2017), estes estudos são fundamentais pois, qualquer irregularidade no regime das precipitações pode afetar a vida das pessoas e terá influências, seguindo o modo como os indivíduos lidam com suas habitualidades e excepcionalidades.

Se tratando do semiárido brasileiro, esta região sofre constantemente com os efeitos do comportamento variável das chuvas no espaço e no tempo. Em intervalos de anos, e até mesmo décadas, ciclos de fortes estiagens e secas costumam atingir a região, além de ser frequente, a ocorrência de veranicos durante a estação chuvosa que, dependendo da intensidade e duração, provocam fortes danos às culturas de subsistências (MARENGO, 2008).

Duque (1980) e Silva et al. (2009) citam que, o que caracteriza a semiaridez desse recorte espacial, além das secas periódicas, não é o total de precipitação anual, mas sim sua distribuição, em geral irregular. Sobre isto, Braga (2016) diz que nesta região, a sazonalidade climática é marcada sobretudo, pela forte variação pluviométrica, com precipitações anuais que oscilam entre 250mm/ano e 1200mm/ano, embora a sua média histórica situe em torno de 700mm anuais. E assim, como indica Braga et al. (2014), além das baixas precipitações, acontece forte evaporação da água na superfície do solo e dos corpos hídricos, e isso implica em evaporação potencial cerca de cinco vezes maior que a precipitação, causando evidente déficit hídrico.

De acordo com Menezes et al. (2009), a estação chuvosa (os quatro meses mais chuvosos em média) da região semiárida, com índices pluviométricos relativamente baixos, se restringe a poucos meses, em geral três a quatro meses do ano (fevereiro a maio), com expressiva variabilidade anual e interanual da precipitação. Moura et al. (2007) explicam que, esta variabilidade associada aos baixos valores totais anuais pluviométricos, é um dos principais fatores para a ocorrência dos eventos de “secas”, caracterizadas por acentuada redução do total pluviométrico sazonal durante o período chuvoso.

Assim, “(...) além dos eventuais anos secos e da curta duração da estação chuvosa, a região ainda tem outra adversidade climática no tocante à exploração agrícola, que é a ocorrência de períodos com pouquíssima ou nenhuma chuva durante a estação chuvosa, conhecidos como veranicos” (SILVA & RAO, 2002, p. 441).

Neste contexto, verifica-se que “a identificação de eventos extremos de seca e chuva vem sendo bastante trabalhada ao longo dos últimos anos, utilizando-se diferentes técnicas estatísticas” (SANTOS et al., 2017, p. 469). Contudo, por muitas vezes, a falta de dados climáticos e meteorológicos acaba por direcionar para que vários estudos sobre o clima, dentro da Geografia brasileira, sejam baseados em “(...) estudos estatísticos sobre a média, muitas vezes na função de interpolador de dados meteorológicos quando esses são escassos (...)” (OGASHAWARA, 2012, p. 60).

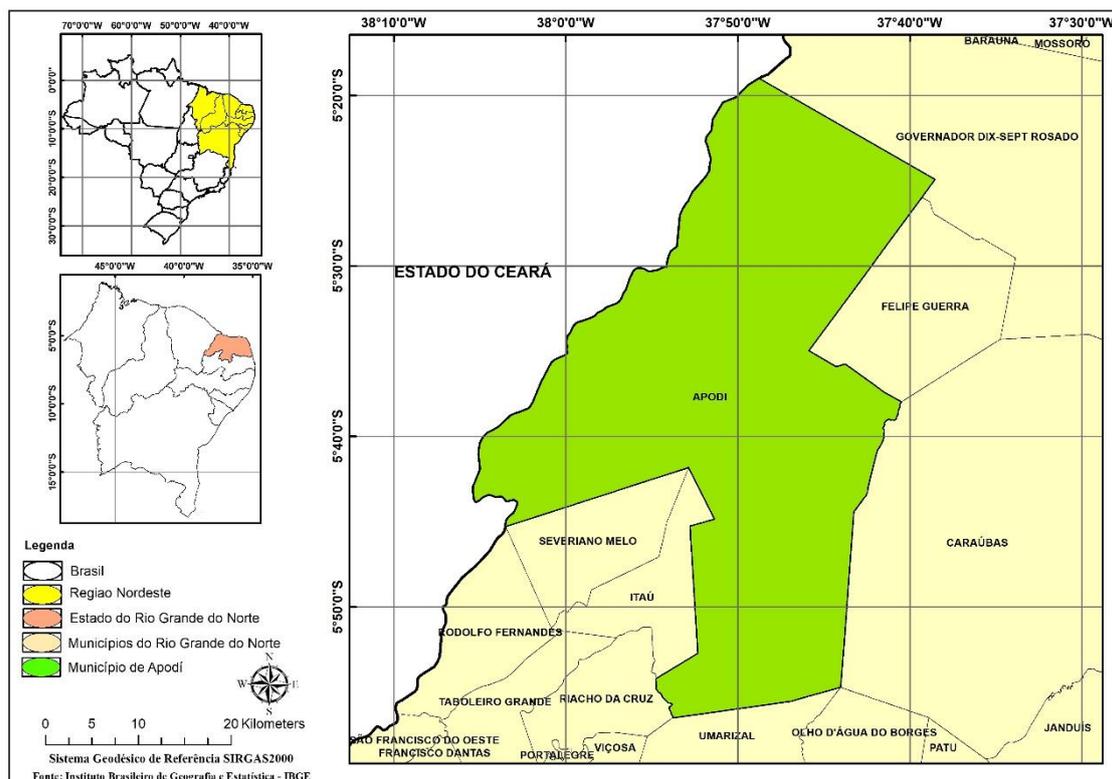
Desse modo, sabendo que os “eventos climáticos extremos assumem importância significativa no cotidiano das sociedades, quer seja por sua frequência e intensidade de ocorrência, quer seja pela vulnerabilidade socioambiental” (SANTOS, et al., 2017, p. 468), ressalta-se que, “conhecer o comportamento da ocorrência de veranicos tem importância significativa não só diretamente para a agropecuária, mas também no âmbito sócio-ambiental-econômico para a região” (SOARES & NÓBREGA, 2010, p. 96).

Assim, a fim de demonstrar particularidades da dinâmica das chuvas na região do semiárido na escala local, em relação às médias históricas, esta pesquisa dedica-se ao estudo das temperaturas e dos eventos de precipitação da quadra chuvosa (fevereiro – maio) dos anos de 2013 a 2017, em comparativo às suas médias históricas no período de 1911 a 1990, ocorridas no município de Apodi, localizado no estado do Rio Grande do Norte – Brasil.

## **Materiais e métodos**

Esta pesquisa de caráter descritivo, comparativo e interpretativo, caracterizada como estudo de caso, tem como área de observação o município de Apodi, e como objeto estudo, a quadra chuvosa dos anos de 2013 a 2017. Sobre o município, destaca-se que este está localizado no sertão do estado brasileiro do Rio Grande do Norte, na mesorregião do Oeste Potiguar, nas coordenadas geográficas de 5°18'35" e 5°58'10" de latitude sul, e 37°38'50" e 38°04'48" de longitude oeste (Figura 01).

**Figura 01.** Localização do município de Apodi – Rio Grande do Norte, Brasil



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2020) a partir de dados do IBGE, 2015.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2019), o município possui área total de 1.602,477 km<sup>2</sup>, população estimada para o ano de 2018 de 34.763 habitantes, e Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de 0,639, no ano de 2010. De acordo com o Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2005), Apodi encontra-se totalmente inserido nos domínios da bacia hidrográfica Apodi-Mossoró, sendo banhado pela sub-bacia do Rio Apodi, que o atravessa em sua porção central, no sentido Sudeste/Nordeste.

De acordo com Santana Junior (2010), possui clima típico do semiárido nordestino, e enquadra-se no tipo BSh<sup>W</sup>, conforme a classificação de Köppen. Com relação às precipitações, a pluviosidade na região do município de Apodi se apresenta abaixo de 800mm, com déficit hídrico bastante pronunciado na maior parte do ano, e precipitações anuais concentradas entre os meses de fevereiro a maio, que de acordo com o CPRM (2005), está sob os limites do Polígono das Secas, apresentando um regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço.

Desse modo, para consecução do objetivo, esta pesquisa desenvolve-se em três etapas metodológicas: (i) pesquisa bibliográfica e documental; (ii) coleta, tratamento e

utilização de informações e dados climáticos históricos mensais (temperatura e precipitação) e de dados diários (temperatura, precipitação, pressão atmosférica e umidade do ar), e (iii) análise e interpretação dos resultados.

A pesquisa bibliográfica e documental dedica-se à efetuar uma breve revisão bibliográfica e documental sobre eventos extremos, precipitações, veranicos e estiagens ou períodos secos, bem como, outros assuntos relacionados, a fim de dar embasamento teórico à pesquisa, assim como, o procedimento de levantamento de dados e de informações a respeito do objeto e área de estudo.

Com relação à obtenção dos dados, informa-se que os dados climáticos históricos referentes ao período de 1911 a 1990, são provenientes do acervo de informações e dados de climatologia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Já os dados meteorológicos diários relativos aos períodos chuvosos (meses de março a maio) ocorrentes entre os anos de 2013 a 2017, são derivados da Estação meteorológica Apodi – nº 82590, monitorada pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, situada nas coordenadas geográficas: latitude (graus): -5,61; longitude (graus): -37,81 e altitude (metros): 150,00.

No tocante à etapa de tratamento de dados, indica-se que os dados observados são postos ao procedimento de detecção de erros grosseiros, e que, diante do fato dos dados diários do intervalos da quadra chuvosa estarem originalmente completos, não se fez uso de procedimentos de técnicas de preenchimento de falhas. Para identificação de eventos de veranicos, toma-se como referência a definição feita por Soares & Nóbrega (2009) que diz que, estes intervalos de cinco ou mais dias consecutivos sem chuva dentro de um período chuvoso de uma região, podem ser classificados como eventos de veranicos.

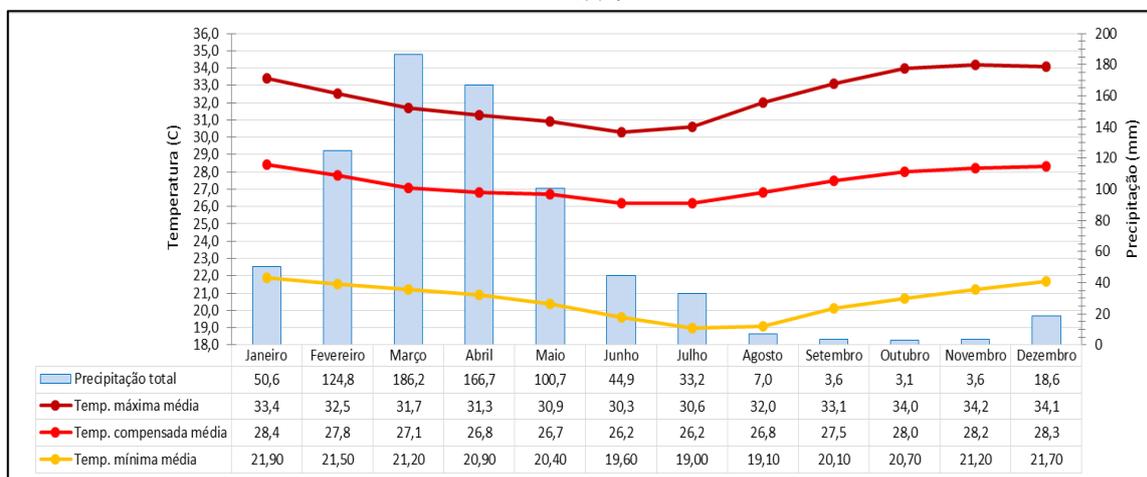
Por fim, para auxílio na organização e interpretação dos resultados, e posterior análise para caracterização da quadra chuvosa, utiliza-se de planilha eletrônica elaborada no Microsoft Excel® 2016, e de imagens de satélite e de informações sobre sistemas atmosféricos atuantes no período em observação, e contidas em relatórios do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - CPTEC/INPE. Desse modo, os resultados são apresentados em dois tópicos, a fim de facilitar a compreensão das informações e o desenvolvimento da discussão.

## Resultados e discussões

- **Dados climáticos históricos (temperatura e precipitação) do período de 1911 a 1990 versus dados meteorológicos diários (temperatura, precipitação, pressão atmosférica e umidade do ar) da quadra chuvosa de 2013 a 2017, do município de Apodi – RN**

Considerando os dados históricos referentes às precipitações (compensada total, máxima média e mínima média) e à temperaturas médias observadas no município de Apodi, pode-se verificar através do Gráfico 01, a existência de maior concentração de precipitações entre os meses de fevereiro a maio, sendo março o mês com maior índice pluviométrico.

**Gráfico 01.** Gráfico ombrotérmico do município de Apodi – RN, referente ao período de 1911 à 1990



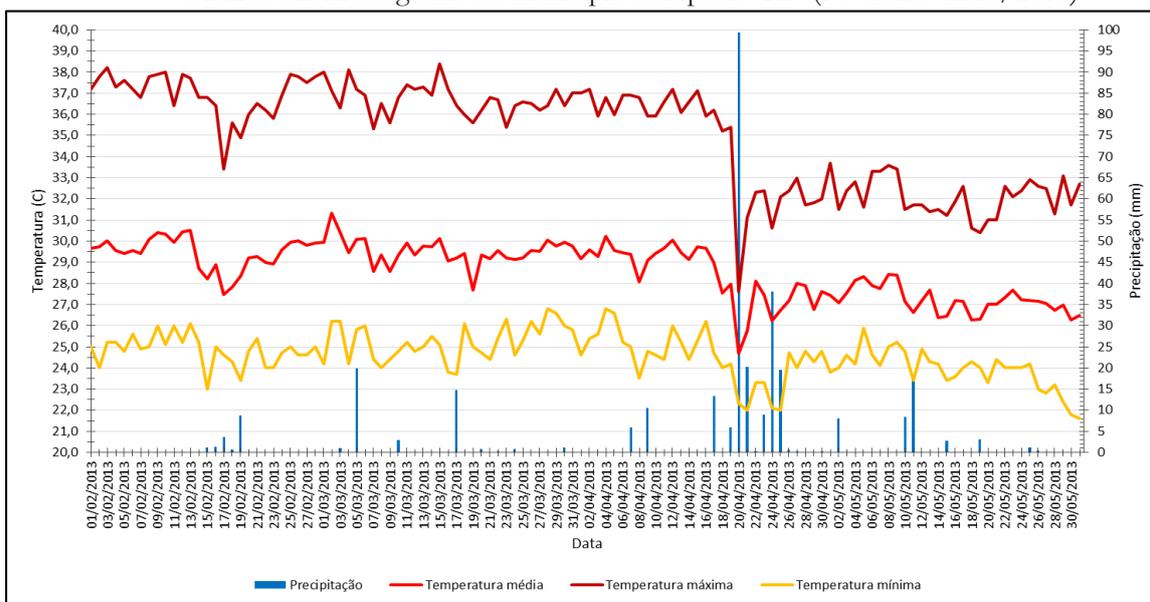
**Fonte:** Elaborado pela autora (2019), a partir de dados da Universidade Federal de Campina Grande, 2018.

Conforme o Gráfico 01, pode-se também apontar que as temperaturas históricas (1911 a 1990) se apresentam com significativa diminuição anual entre os meses de abril a agosto, no qual neste último, é comum a ocorrência de maiores amplitudes térmicas. Para este caso, observa-se temperatura mínima média de 19,10° C, e máxima média de 32° C, tendo assim, uma diferença térmica de 12,9° C. Já os meses de março e abril, apesar de mostrarem temperaturas médias acima de 27° C, são os meses que historicamente apresentam as maiores concentrações pluviométricas anuais.

Desse modo, ao analisar comparativamente o Gráfico 01 com os dados diários da quadra chuvosa do ano 2013, apresentados no Gráfico 02, pode-se notar que o maior total pluviométrico diário da quadra chuvosa, não ocorreu no mês de março, conforme a média

climatológica histórica mensal, mas em abril. As chuvas neste mês se concentraram entre os dias 17 e 25, tendo a máxima total de 99,4mm ocorrente no dia 20 de abril. Segundo o INPE (2019), neste período pode-se ainda destacar a sobreposição da ocorrência das umidades relativas do ar superiores a 70%, e a diminuição das temperaturas e da pressão atmosférica local.

**Gráfico 02.** Meteograma do município de Apodi - RN (Fevereiro–maio/2013)

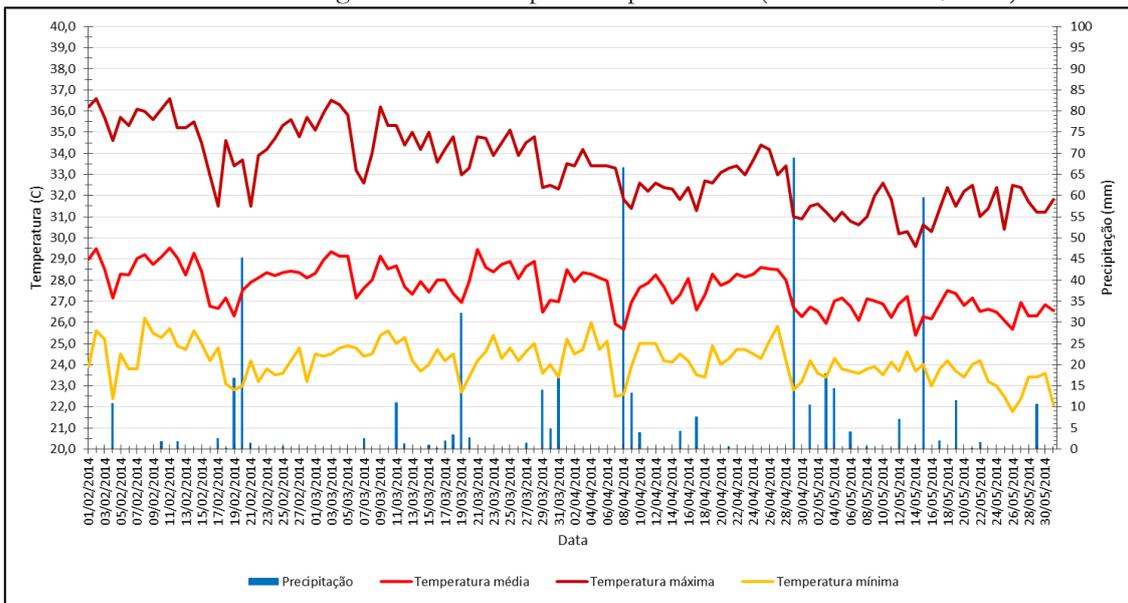


**Fonte:** Elaborado pela autora (2019), a partir de dados do INPE, 2019.

Ainda com relação ao ano 2013, observa-se que o mês de março apresentou apenas 6 dias com chuva, totalizando 41,37mm precipitados, temperaturas elevadas, umidades relativas em sua maioria, abaixo de 70%, e conseqüentemente altas taxas de evapotranspiração. Contudo, a atipicidade temporal no ritmo climático desta quadra chuvosa no município, foi responsável pela ocorrência de pelo menos 12 (doze) eventos de veranicos, especialmente ao longo dos meses de fevereiro e março.

Sobre o ano 2014, considerando o INPE (2019), pode-se indicar a ocorrência de picos de alta pressão atmosférica combinados à temperaturas médias superiores a 25° C, umidade relativa do ar geralmente acima de 70% (principalmente a partir da data de 12 de março) e ocorrência de chuvas mais regulares (em comparação à quadra chuvosa do ano 2013). Apesar dessa distribuição pluviométrica, os totais pluviométrico mensais da quadra chuvosa se apresenta abaixo das médias climatológicas mensais históricas, tendo o maior índice pluviométrico diário de 66,6mm na data de 8 de abril, e a ocorrência de veranicos ao longo do quadrimestre em observação (Gráficos 01 e 03).

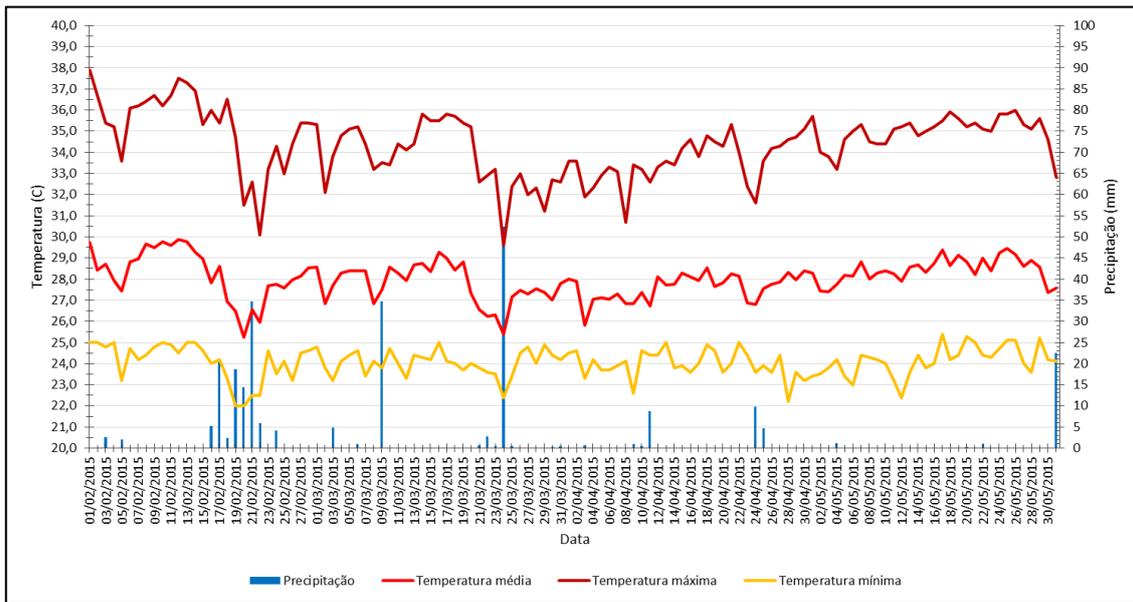
**Gráfico 03.** Meteograma do município de Apodi – RN (Fevereiro-maio/2014)



**Fonte:** Elaborado pela autora (2019), a partir de dados do INPE, 2019.

Já no ano 2015, observa-se também anomalia quanto à distribuição temporal das chuvas, havendo concentração pluviométrica no mês de fevereiro, entre os dias 16 a 24. Neste ano, os meses de abril e de maio apresentaram temperaturas médias superiores às temperaturas médias históricas, e umidade relativa do ar em geral abaixo de 70%, contribuindo para o aumento do fenômeno da evapotranspiração e à ocorrência de veranicos durante todo o período chuvoso. Destaca-se ainda, que a quadra chuvosa de 2015 foi bastante seca, com evento máximo de total pluviométrico de 52,3mm ocorrido no dia 24 de março, e o mês de maio com apenas dois dias com chuva (dias 04 e 31 de maio) (Gráficos 01 e 04).

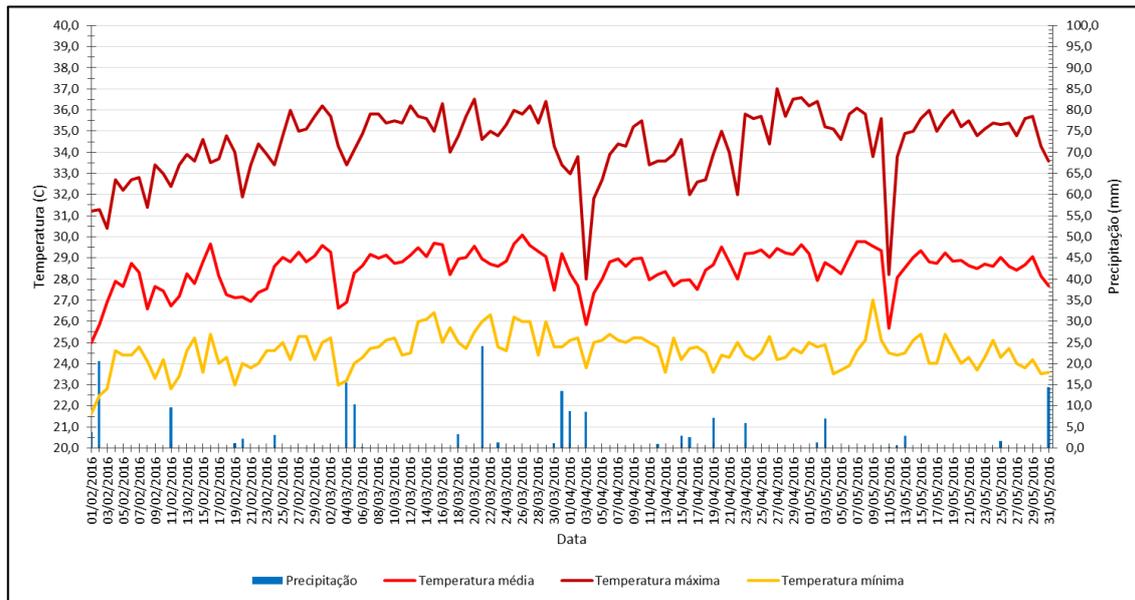
**Gráfico 04.** Meteograma do município de Apodi - RN (Fevereiro-maio/2015)



**Fonte:** Elaborado pela autora (2019), a partir de dados do INPE, 2019.

Com relação ao ano 2016, apesar da distribuição temporal mais regular das chuvas, que a do ano 2015, os totais pluviométricos mensais do período de estudo foram abaixo da sua média histórica. Observa-se também que, as temperaturas por dois momentos tiveram oscilações bruscas, principalmente, a temperatura máxima 33,8°C no dia 02 de abril, para 28°C no dia 03 de abril. E embora tenha ocorrido precipitações em todos os meses da quadra, nota-se intervalos de mais de 5 dias sem a presença de chuvas, que indicam a existência de eventos de veranicos (Gráficos 01 e 05).

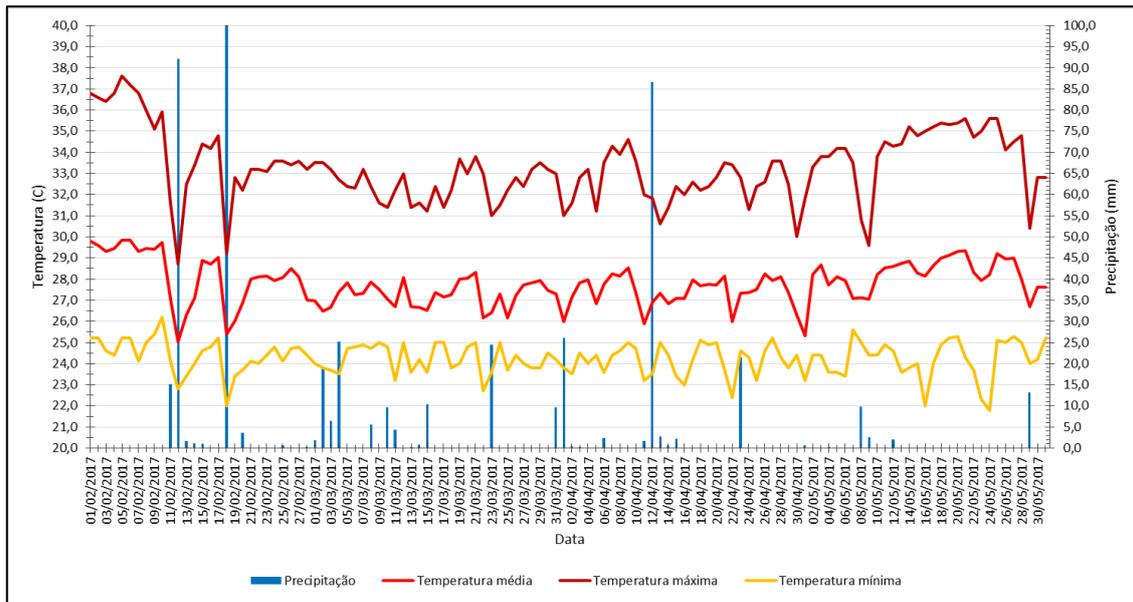
**Gráfico 05.** Meteograma do município de Apodi - RN (Fevereiro-maio/2016)



**Fonte:** Elaborado pela autora (2019), a partir de dados do INPE, 2019.

No ano 2017, as chuvas apesar de seguirem uma tendência normal de distribuição temporal, seus totais pluviométricos também foram abaixo da média histórica para o período. Observa-se o maior índice pluviométrico diário de 102mm ocorrente no dia 18 de fevereiro, mas também, a presença de veranicos em todos os meses de estudo (Gráficos 01 e 06). Sobre os veranicos, mostra-se que os mais duradouros aconteceram no mês de maio, já que o mês teve apenas 4 dias com chuvas, acompanhados de temperaturas elevadas e umidade relativa do ar abaixo de 70%, chegando a 56%, conforme o INPE (2019).

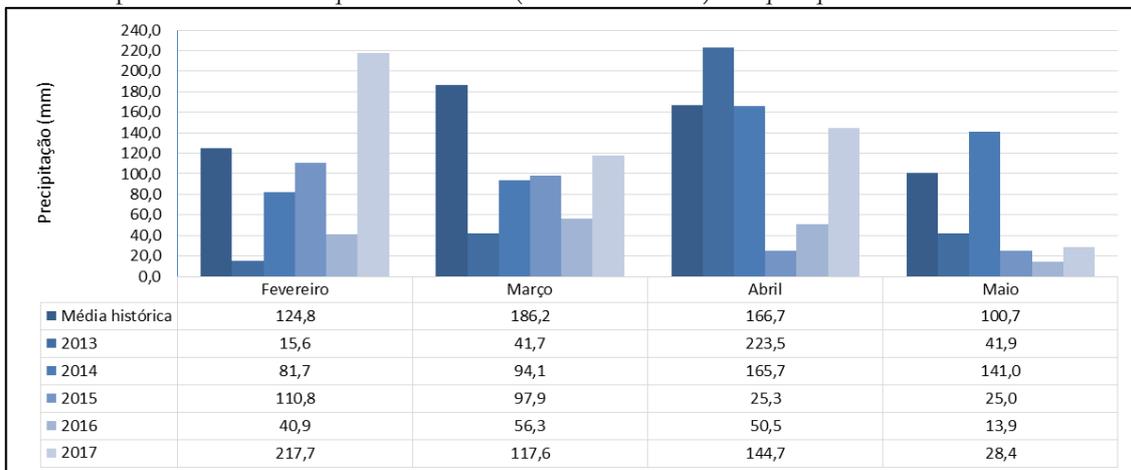
**Gráfico 06.** Meteograma do município de Apodi - RN (Fevereiro-maio/2017)



**Fonte:** Elaborado pela autora (2019), a partir de dados do INPE, 2019.

Desse modo, a partir dos Gráficos 05 e 06, entende-se que os anos 2016 e 2017, foram os anos da quadra chuvosa que tiveram as chuvas melhores distribuídas temporalmente. Sobre isto, segundo o INPE (2019) as chuvas foram acompanhadas de umidades relativas do ar, no geral, superiores a 65%, com pressão atmosférica regular. Todavia, quando relacionados aos dados diários dos períodos chuvosos referentes ao quinquênio 2013 a 2017, aponta-se que as precipitações ocorridas no município de Apodi, apesar de se manterem concentradas na típica quadra chuvosa, suas ocorrências não se apresentam como constantes ao longo dos dias do período chuvoso (Gráfico 07).

**Gráfico 07.** Dados da média histórica de precipitação (período de 1911 a 1990) com os totais pluviométricos da quadra chuvosa (fevereiro - maio) do quinquênio 2013 - 2017



**Fonte:** Elaborado pela Autora (2018), a partir de dados do INPE, 2019 e da UFCG, 2018.

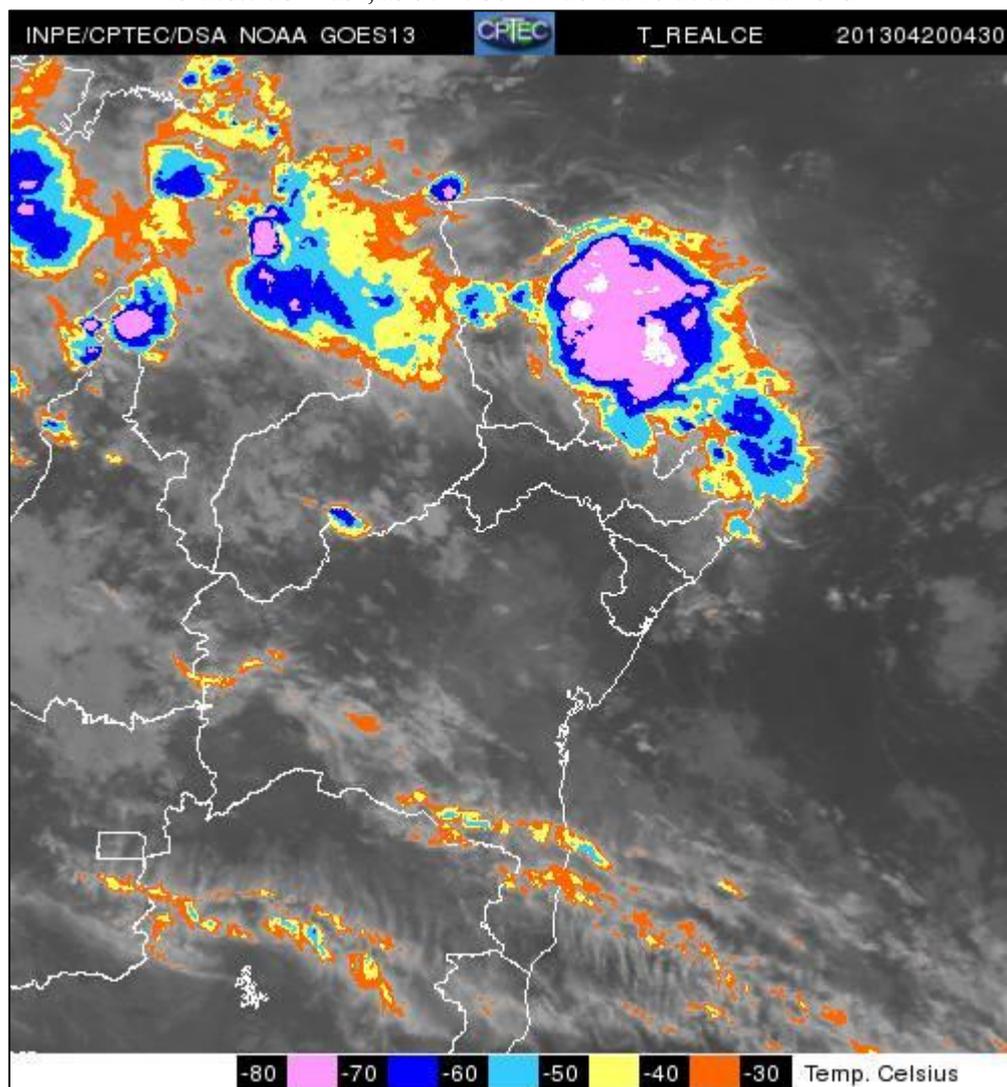
Neste contexto, no Gráfico 07 pode-se notar que apesar de março ser o mês mais chuvoso conforme série histórica de precipitação em estudo, ressalta-se que na quadra chuvosa do quinquênio 2013 – 2017, sua média histórica de precipitação não foi ultrapassada, e tampouco aproximada. Entretanto, apenas em fevereiro de 2017, abril de 2013 e maio de 2014, os índices pluviométricos mensais superaram as médias históricas de seus respectivos meses de observação.

- **Anomalias da quadra chuvosa de 2013 a 2017, do município de Apodi - RN versus sistemas atmosféricos atuantes**

Conforme o INPE (2013), o ano de 2013 choveu abaixo da média histórica em quase toda a Região Nordeste, em parte devido ao posicionamento anômalo mais ao norte da Zona de Convergência Intertropical - ZCIT. Todavia, apesar do déficit pluviométrico no período chuvoso, algumas localidades apresentaram acumulados diários de precipitação pluviométrica em torno de 100 mm, como foi registrado no município de Apodi, com 99,4 mm, no dia 20 de abril.

Desse modo, indica-se que a variação meteorológica apresentada no Gráfico 02, referente a concentração de chuvas entre os dias 17 e 25 de abril de 2013, pode ser justificada a partir da formação de uma zona anticiclônica que atuou entre o Nordeste e Norte do Brasil, mantendo especialmente a área entre o Ceará e o Maranhão com condição para chuva forte localizada. De acordo com o INPE (2019), este anticiclone com atuação perturbada com a presença de ondas relativamente curtas, veio a favorecer a ocorrência do aumento das temperaturas e da umidade relativa do ar, contribuindo na formação de nuvens, e a atividade convectiva em alguns pontos, como por exemplo, no município de Apodi-RN (Figura 02).

**Figura 02.** Atuação da Zona de Convergência Intertropical em algumas localidades da região Nordeste do Brasil, às 04h e 30min do dia 20 de abril de 2013



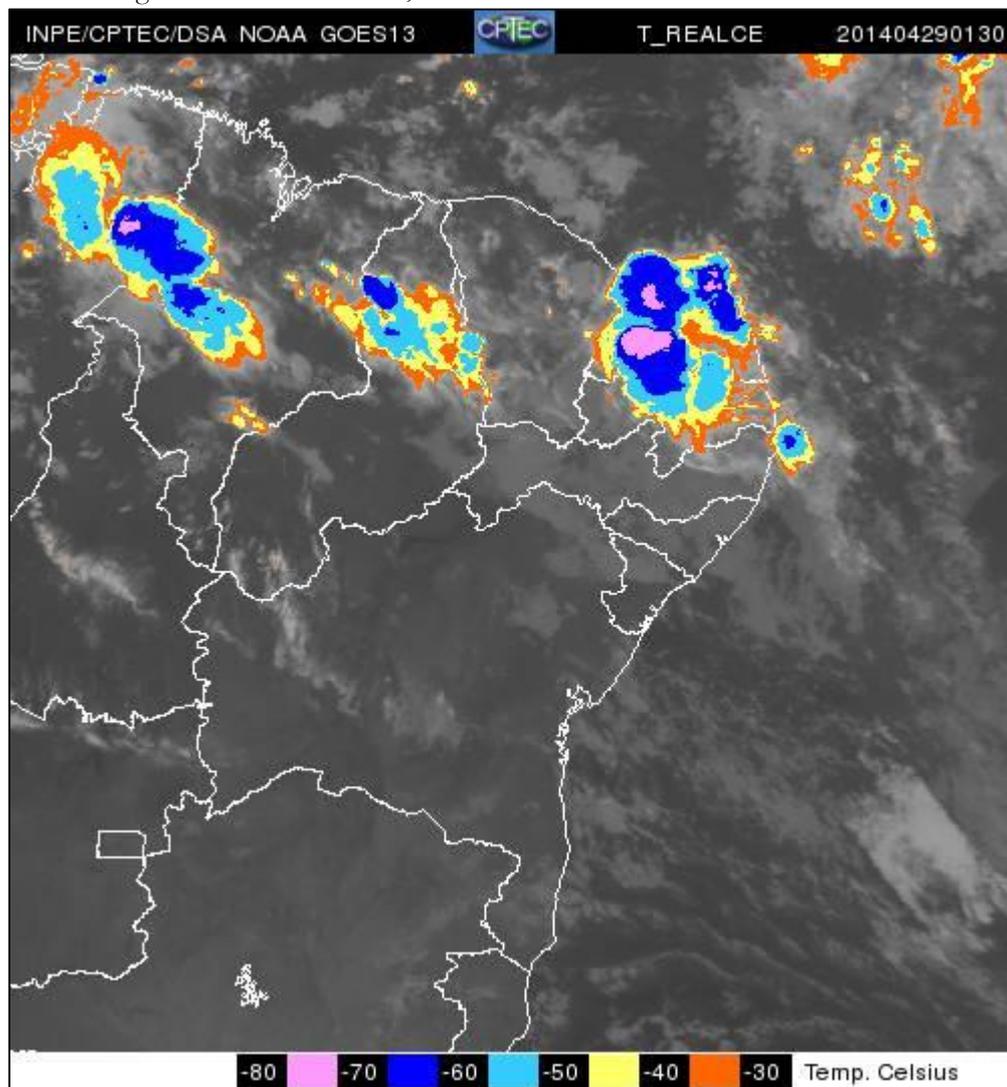
Fonte: INPE - Satélite Goés13 - Banda T realçada.

Com relação à quadra chuvosa do ano 2014, o INPE (2014) informa que as chuvas no mês de março ocorreram abaixo da média na maior parte da Região Nordeste, decorrente da fraca atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul - ZCAS e da Zona de Convergência Intertropical - ZCIT. Entretanto, em abril, as chuvas em algumas áreas do semiárido nordestino, excederam a climatologia do período.

Tal fato se deve à formação de distúrbios no escoamento de leste, principalmente, durante a última semana do mês de abril e a primeira quinzena do mês de maio, como foi o caso do município de Apodi. No dia 29 de abril, foi registrado o total pluviométrico de 69mm, resultado da atuação central do ZCIT sobre a região de Apodi, com influência da

Alta Subtropical do Atlântico Sul – ASAS (Figura 02).

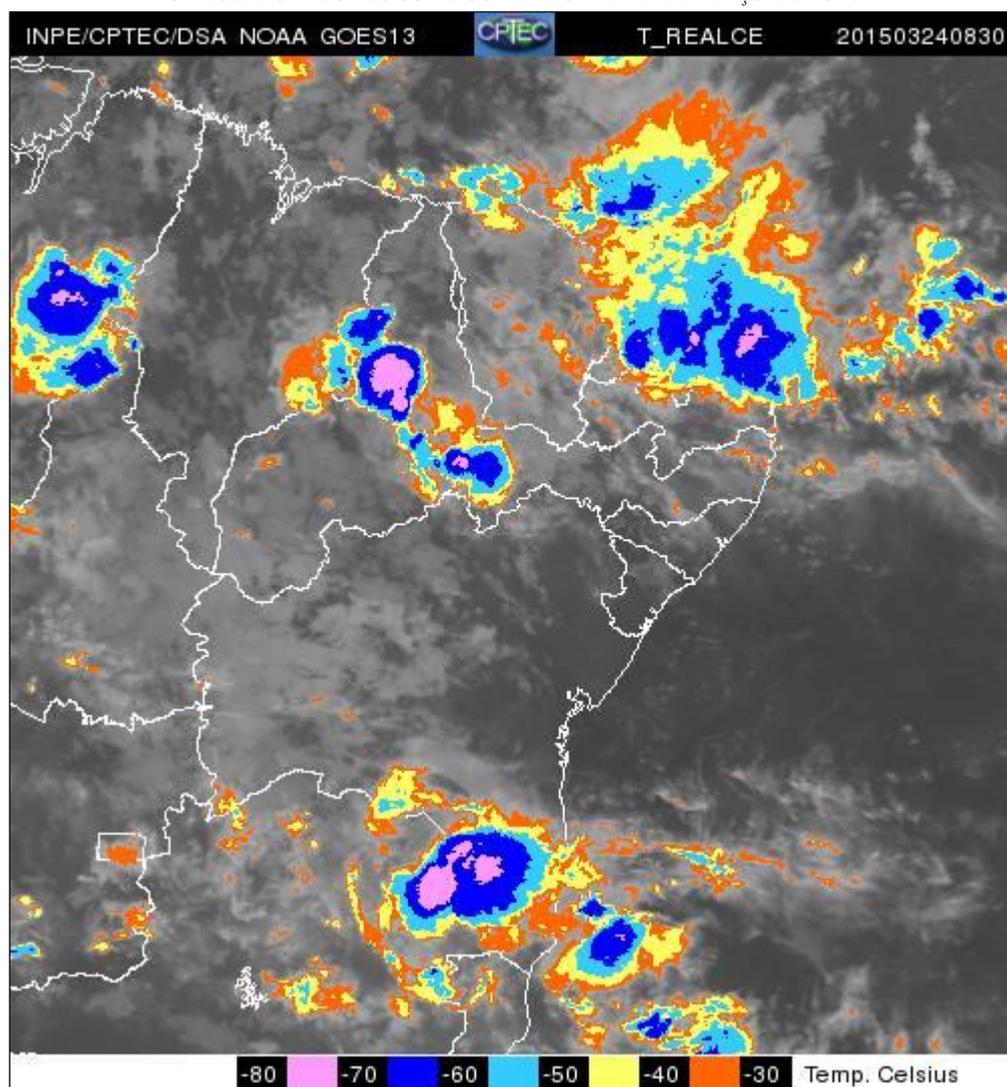
**Figura 03.** Atuação da Zona de Convergência Intertropical em algumas localidades da região Nordeste do Brasil, às 01h e 30min do dia 29 de abril de 2014



Fonte: INPE - Satélite Goés13, Banda T realçada.

Já no ano 2015, apesar da quadra chuvosa ter apresentado concentração pluviométrica no mês de fevereiro, entre os dias 16 a 24, ressalta-se que o período chuvoso se comportou com probabilidade de 40% a 45% abaixo da faixa normal, segundo informações do INPE (2015). Sobre o evento chuvoso do dia 24 de março, através da Figura 04, pode-se observar que este se deve também à forte atuação da ZCIT no estado do Rio Grande do Norte.

**Figura 04.** Atuação da Zona de Convergência Intertropical em algumas localidades da região Nordeste do Brasil às 08h e 30min do dia 24 de março de 2015



Fonte: INPE - Satélite Goés13, Banda T realçada.

Se tratando do ano 2016, o período chuvoso foi bastante seco, apresentando precipitações baixo da média histórica (Gráfico 07). Segundo o INPE (2016), o fenômeno El Niño-Oscilação Sul - ENOS, embora com previsão de gradual declínio para uma condição de neutralidade até meados de 2016, pode ter contribuído para a diminuição das chuvas no Nordeste, prolongando inclusive, a condição de estiagem estabelecida nos últimos quatro anos, e a indicação de temperaturas acima da média.

Por fim, com relação ao ano 2017, o mês de fevereiro teve índice de precipitações pluviométricas acima dos valores acima de média histórica. De acordo com o INPE (2017), o fato deve-se pois, o aquecimento das águas superficiais dos oceanos Pacífico, adjacente à costa da América do Sul, e Atlântico, associado às condições de bloqueio atmosférico,

inibiram a ocorrência de chuvas na grande área central do Brasil, refletindo na ausência de clássicos episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS. Este fenômeno contribuiu para a atuação da ZCIT e conseqüentemente, à ocorrência de chuvas durante o período chuvoso em Apodi.

### **Considerações finais**

O município de Apodi apresenta regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço. Assim, julga-se que o conhecimento e entendimento do ritmo climático de municípios como este, é um importante instrumento à gestão hídrica local. Pois, a partir da caracterização pluviométrica torna-se possível conhecer o comportamento das chuvas, e conseqüentemente direcionar ações de manejo hídrico.

Desse modo, esta pesquisa ao trabalhar dados climáticos diários do período chuvoso referente ao quinquênio 2013 - 2017, mostrou que apesar de historicamente as precipitações neste município se concentrarem entre os meses de fevereiro a maio, suas ocorrências não são constantes ao longo dos dias destes meses. Demonstra-se nos quadrimestres estudados que, no geral, as temperaturas compensadas médias se mantiveram superiores a 26° C, sendo identificados inclusive, diversos intervalos com 5 ou mais dias de estiagem, caraterísticos de eventos de veranicos.

Além disso, reforça-se que a variabilidade meteorológica diária, principalmente a precipitação durante o período chuvoso, está associada predominantemente à atividade da Zona de Convergência Intertropical – ZCIT. Logo, indica-se que esta caracterização climática possibilitou a geração de informações sobre o entendimento do clima da localidade assim como, a compreensão de fenômenos a partir da associação de dados e informações referentes à água precipitada, temperaturas e sistemas atmosféricos que podem ter provocado a concentração de chuvas, e conseqüentemente a ocorrência de períodos de estiagem.

### **Referências**

- BRAGA, R. A. P. As águas invisíveis nos rios intermitentes. In: BRAGA, R. A. P. (Org.) **Águas de areia**. Recife: Clã, 2016.
- BRAGA, R. A. P.; PAIVA, A. L. R.; FILHO, P. F. A.; CABRAL, J. J. da S. P.; SILVA, A. V.; GUSMÃO, P. T.; CAVALCANTI, E. FARIAS, C. R. F.; COSTA, W. D. **Sustentabilidade do uso da água subterrânea frente à exploração de areias em leito de rios do semiárido brasileiro**. In: XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2014, Belo Horizonte. Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2014.

BERNSTEIN, L., et al. **Climate change 2007: synthesis report** (IPCC 4th Assessment Report), 2007.

BEZERUK, A. G.; GARCIA, M. R. Estudo de tendências do Ritmo pluviométrico da Bacia hidrográfica do rio Pardo – MS. **Revista Brasileira de Climatologia**, ano 7, v. 9, 2011. p. 7-20.

COELHO, C. A. S.; CARDOSO, D. H. F.; FIRPO, M. A. F. Precipitation diagnostics of an exceptionally dry event in São Paulo, Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 125, n. 3-4, 2016. p. 769-784.

CUNHA, D. G. F. & VECCHIA, F. As abordagens clássica e dinâmica de clima: uma revisão bibliográfica aplicada ao tema da compreensão da realidade climática. **Revista Ciência e Natura**, v. 29, n. 1, 2007. p. 137 – 149.

DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 1980.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.1, n.1, p 15-28, 2005.

GONTIJO, B. M. G. & ASSIS, W. L. A. **Análise preliminar da sucessão de tipos de tempo no Norte de Minas Gerais e suas relações com os sistemas atmosféricos atuantes: períodos chuvosos de 1978/79 e 1984/85**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Professor Manoel Teixeira da Costa. Ano 5, vol. 2. P. 59-64, 2005. Disponível em: [http://www.igc.ufmg.br/geonomos/PDFs/5\\_2\\_59\\_64\\_Gontijo.pdf](http://www.igc.ufmg.br/geonomos/PDFs/5_2_59_64_Gontijo.pdf). Acesso em 20 de junho de 2019.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. Apodi. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/apodi/historico>. Acesso em 12 de novembro de 2019.

**INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA**. Dados meteorológicos históricos de Apodi do período de 2012 a 2017. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em 28 de outubro de 2019.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**. Análises sinóticas. Disponível em: <http://tempo.cptec.inpe.br/boletimtecnico/pt>. Acesso em 20 de novembro de 2019.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**. Boletim de monitoramento e análise climática. **Climanálise**, v. 28, n. 4, abril, 2013.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**. Boletim de monitoramento e análise climática. **Climanálise**, v. 29, n. 2, fevereiro, 2014.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**. Boletim de monitoramento e análise climática. **Climanálise**, v. 29, n. 3, março, 2014.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**. Boletim de monitoramento e análise climática. **Climanálise**, v. 29, n. 5, maio, 2014.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**. Chuvas voltam a ocorrer sobre o Sudeste do Brasil após estiagem prolongada. **Infoclima**, ano 2, n. 2, fevereiro, 2015. Disponível em: <http://infoclima.cptec.inpe.br/>. Acesso em 18 de março de 2020.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**. Chuvas voltam a ocorrer sobre o Sudeste do Brasil após estiagem prolongada. **Infoclima**, ano 23, n. 3, março, 2015. Disponível em: <http://infoclima.cptec.inpe.br/>. Acesso em 18 de março de 2020.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**. Boletim de monitoramento e análise climática. **Infoclima**, ano 24 – n. 2 – fevereiro, 2017. Disponível em: [http://infoclima1.cptec.inpe.br/~rinfo/pdf\\_infoclima/201702.pdf](http://infoclima1.cptec.inpe.br/~rinfo/pdf_infoclima/201702.pdf). Acesso em 16 de março de 2020.

- KOUSKY, V.E.; M.A. Gan: Upper Tropospheric Cyclone Vortices in the Tropical South Atlantic. **Tellus**, v. 33, 1981. p. 538-551.
- LEWIS, S. L.; BRANDO, P. M.; PHILLIPS, O. L.; VAN DER HEIJDEN, G. M.; NEPSTAD, D. The 2010 amazon drought. **Science**, v. 331, n. 6017, 2011. p. 554-554.
- LIMA, M. J. da S.; CAVALCANTE, I. B. da S.; MENDONÇA, H. Da S.; NETO, P. F. de S.; SILVA, S. D. da. Classificação, quantificação e ocorrência de eventos climáticos extremos nas três mesorregiões do estado de Alagoas, Brasil. **Ciência e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, jul./dez. 2018. p. 151-172.
- MACEDO, M. J. H.; GUEDES, R. V. de S.; SOUSA, F. de A. S. Monitoramento e intensidade das secas e chuvas na cidade de Campina Grande/PB. **Revista Brasileira de Climatologia**. Ano 7, v. 8, 2011. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/revistaabclima/article/viewFile/25797/17217>. Acesso em 20 de junho de 2019.
- MARENGO, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. **Parcerias Estratégicas**, n.27, dez. 2008, p.149-176.
- MARINHA DO BRASIL.** Cartas sinóticas. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-cartas-sinoticas/cartas-sinoticas>. Acesso em 29 de novembro de 2019.
- MENEZES, H. E. A.; BRITO, J. I. B. de; LIMA, R. A. F. Veranico e a produção agrícola no Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.14, n.2, 2010. p.181–186.
- MOURA, M. S. B.; GALVÍNCIO, J. D.; BRITO, L. T. de L.; SOUZA, L. S. B. de; SÁ, I. I. da S.; SILVA, T. G. F. da. Clima e água de chuva no Semi-Árido. In **Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA, 2007. 93p.
- MOURA, A. D. & SHUKLA, J. On the Dynamics of Droughts in Northeast Brazil: Observations, Theory and Numerical Experiments with a General Circulation Model. **Journal of the Atmospheric Science**, v. 38, n. 12, p. 2653-2675. 1981.
- MOLION, L. C. & BERNARDO, S. de O. **Dinâmica das chuvas no Nordeste brasileiro**. Congressos Brasileiros de Meteorologia. Disponível em: <http://www.cbmet.com/cbm-files/12-7ea5f627d14a9f9a88cc694cf707236f.pdf>. Acesso em 26 de junho de 2019.
- NATIVIDADE, U. A.; GARCIA, S. R.; TORRES, R. R. Tendência dos Índices de Extremos Climáticos Observados e Projetados no Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 32, n. 4, 2017. P. 600-614.
- NOBRE, P.; LACERDA, F. F.; AZEVEDO, F.G.B.; SIMÕES, R.S. **Um estudo da variabilidade interanual de veranicos sobre o Sertão de Pernambuco e suas relações com temperatura da superfície do mar**. In Congresso Brasileiro de Meteorologia, n. 13, 2004.
- OLIVEIRA, D. E. & FERREIRA, C. de C. M. Gênese e ritmo da pluviosidade na Bacia do rio Preto MG/RJ: proposta metodológica para a representação cartográfica. **Revista Brasileira de Climatologia**, Ano 13, vol. 21, 2017. p. 38-58.
- OLIVEIRA, G. C. de S.; et al. Uma Abordagem da Geografia do Clima Sobre os Eventos Extremos de Precipitação em Recife-PE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Vol. 4, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/rbge/index.php/revista/article/view/186/169>>. Acesso em 14 de setembro de 2019.
- OGASHAWARA, I. Análise Rítmica e a Climatologia Geográfica Brasileira. **Revista Eletrônica Georaguaiá**, v.2, n. 2, 2012. p. 57 – 72.

MARENGO, J. A. Impactos de extremos relacionados com o tempo e o clima – Impactos sociais e econômicos. Boletim do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas - GPMC, n. 8, 2009. p. 1-5.

SANTANA JUNIOR, H. E. de. (2010). **Zoneamento agroecológico do município de Apodi (RN)**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. (121f). Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010.

SANTOS, C. A. C. dos; MANZI, A. O. Eventos extremos de precipitação no estado do Ceará e suas relações com a temperatura dos oceanos tropicais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.26, n.1, 2011. p. 157 – 165.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Diagnóstico do município de Apodi**. Recife: Serviço Geológico do Brasil, 2005. p. 34.

SILVA, F. A. S.; RAO, T. V. R. Regimes pluviais, estação chuvosa e probabilidade de ocorrência de veranicos no estado do Ceará. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.3, 2002. p. 440-447.

SILVA, L.L.; COSTA, R.F.; CAMPOS, J.H.B.C.; DANTAS, R.T. Influência das precipitações na produtividade agrícola no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 4, 2009, p. 454-461.

SANTOS, S. R. dos; SANSIGOLO, C. A.; NEVES, T. T. de A. T; CAMPOS, T. L. de O. B.; SANTOS, A. P. P. Freqüências dos eventos extremos de seca e chuva na Amazônia utilizando diferentes bancos de dados de precipitação. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.10, n.2, 2017, p. 468-478.

SOARES, D. B.; NÓBREGA, R. S. Detecção de tendências na ocorrência de veranicos na microrregião do Pajeú – PE. **Revista de Geografia**, v. 26, n. 3, set./dez., p. 263-275, 2009.

SOUZA, E. B.; ALVES, J. M. B.; NOBRE, P. Anomalias de precipitação nos setores norte e leste do Nordeste brasileiro em associação aos eventos do padrão de Dipolo observados na bacia do Atlântico tropical. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.13, n.2, p.45-55, 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. Dados climatológicos do Estado do Rio Grande do Norte. Disponível em: <http://www.dca.ufcg.edu.br/clima/dadosrn.htm>. Acesso em 20 de outubro de 2018.

**Sobre a autora** – Informações prestadas pela autora

**Andreza Tacyana Felix Carvalho**

Professora Adjunta I do curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte do Campus Avançado Pau dos Ferros - UERN/CAPF.

**Como citar esse artigo**

CARVALHO, Andreza Tacyana Felix. Caracterização climática da quadra chuvosa em Apodi, semiárido brasileiro, nos anos de 2013 a 2017. **Revista Geografia em Atos (Geo Atos online)**, v. 2, n. 17, p. 4-23, abr, 2020. DOI: 10.35416/geoatos.v2i17.7116

**Recebido em:** 11-01-2020

**Enviado para correção em:** 15-03-2020

**Aceito em:** 15-03-2020