



ANÁLISE DA PLUVIOMETRIA NO TERRITÓRIO DO GEOPARQUE SERIDÓ – RN: DE 2005 A 2020

Carlos César de Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Geraldo da Silva Wanderley

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

José Yure Gomes dos Santos

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Edson Helder Silva de Menezes

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Douglas Medeiros de Azevedo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

RESUMO

O presente trabalho realiza uma análise da pluvimetria no território do Geoparque Seridó – RN durante o período de 2005 a 2020, levando-se em conta uma análise espaço-temporal. Para tanto, foram utilizados dados de precipitações de 14 postos pluviométricos distribuídos no interior e no entorno do território do Geoparque Seridó. A análise da pluvimetria foi realizada com base em análises estatísticas e estimativa da sua distribuição espacial, por interpolação espacial, em ambiente SIG, com a utilização do método IDW. O território do Geoparque Seridó localiza-se em uma área de Depressão Sertaneja e possui um período chuvoso que se concentra no primeiro semestre do ano, compreendendo os meses de janeiro a maio, com maiores concentrações da precipitação nos meses de fevereiro a maio. Existe uma variação pluviométrica interanual obtendo níveis elevados e outros com discrepância ao longo do período analisado. Em relação à variabilidade espacial da precipitação, a mesma é influenciada pela ZCIT e a mEa, principais sistemas atmosféricos atuantes na região, além da influência do relevo exercida pelo Planalto da Borborema, que possui um efeito relevante, sendo ele responsável pela redução da umidade advinda do Oceano Atlântico.

Palavras-chave: Pluvimetria, variabilidade espaço-temporal, SIG.

RAINFALL ANALYSIS IN THE TERRITORY OF THE SERIDÓ GEOPARK – RN: FROM 2005 TO 2020

ABSTRACT

This study analyzes the rainfall in the territory of the Seridó Geopark – RN during the period from 2005 to 2020, considering a spatio-temporal analysis. For this purpose, precipitation

data from 14 rain gauges distributed within and around the territory of the Seridó Geopark were used. The rainfall analysis was conducted based on statistical analyses and the estimation of its spatial distribution through spatial interpolation, in a GIS environment, using the IDW method. The territory of the Seridó Geopark is in a Depression Sertaneja area and has a rainy season that is concentrated in the first half of the year, covering the months from January to May, with the highest precipitation concentrations occurring from February to May. There is interannual rainfall variation with high levels and discrepancies throughout the period analyzed. Regarding the spatial variability of precipitation, it is influenced by the ITCZ and the mEa, the main atmospheric systems operating in the region, in addition to the influence of the relief exerted by the Borborema Plateau, which has a significant effect, being responsible for the reduction of moisture coming from the Atlantic Ocean.

Keywords: Pluviometry, spatio-temporal variability, GIS.

INTRODUÇÃO

A precipitação é uma das principais variáveis de análise do ciclo hidrológico, sobretudo pelos impactos causados pela sua variabilidade em regiões de escassez hídrica e/ou que possuem atividades econômicas que dependem diretamente da disponibilidade e regularidade desse recurso. Assim, estudos voltados para essa temática são de grande valia para ter-se uma compreensão ampla do seu comportamento.

A região Nordeste brasileira é caracterizada por uma grande complexidade de ordem física e climática, como a variabilidade espacial e temporal da precipitação; ocorrência de eventos extremos de altas precipitações e de secas e estiagens prolongadas; processos intensos de escoamento e erosão dos solos; altas temperaturas e uma evaporação elevada, que supera a quantidade precipitada, sobretudo na sua porção semiárida.

Com o olhar voltado para o semiárido, especificamente para a região conhecida culturalmente como Seridó, no Estado Rio Grande do Norte, observando-se o território do Seridó Geoparque Mundial da UNESCO (Geoparque Seridó), compreende-se que este espaço promove um importante papel no que diz respeito a promoção de um desenvolvimento sustentável e preservação ambiental em cunho mundial. Por localizar-se nessa área, possui características marcantes em suas precipitações, desde ausências à eventos extremos. Com essa particularidade, a região do Geoparque Seridó apresenta uma considerável susceptibilidade processos erosivos, à medida que as ocorrências de eventos extremos de precipitação podem ocasionar ou intensificar processos erosivos, especialmente em áreas de solo exposto, podendo chegar ao extremo de danificar alguma das áreas de potencial Geoturístico do parque.

O Geoparque Seridó é um território com limites definidos, englobando 6 municípios e que apresenta 21 geossítios de especial valor científico/educativo. Além de sua importância para a preservação da memória geológica (geoconservação), a presença de valores ecológicos, arqueológicos, históricos ou culturais inseridos num processo de desenvolvimento sustentável, fomenta os projetos geoturísticos

educacionais e de valorização do patrimônio cultural local, agregando valor à proposta que promoveu a criação do Geoparque Seridó (NASCIMENTO e FERREIRA, 2012).

No que se refere às configurações regionais do território analisado, tem-se que o mesmo encontra-se na região semiárida brasileira, caracterizada pela precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm (CARVALHO, 2011), com uma marcante variabilidade espaço-temporal, que, associada aos baixos totais anuais recorrentes na região, resulta na frequente ocorrência de dias sem chuva, e conseqüentemente eventos de seca em alguns anos que podem estar associados a fenômenos atmosféricos-oceânicos como o El Niño. Ressalta-se que, essa espacialidade proporciona que em algumas áreas os totais pluviométricos fiquem acima da média, contrariando as áreas mais complexadas com relação à esta configuração (CORREIA et al. 2011).

Diante disso, há diversos estudos que analisam a variabilidade pluviométrica em bacias hidrográficas (ANDRADE et al., 1999; KELLER et al., 2005; NERY e ALVES, 2009; SILVA et al., 2010), visto que a mensuração de precipitação e o estudo do seu comportamento é essencial para uma melhor compreensão do ciclo hidrológico, manejo adequado de uma bacia hidrográfica, controle do uso dos recursos naturais, abastecimento urbano, embasamento de projetos de hidráulica e irrigação, mapeamento e planejamento de áreas de aptidão agrícola e, sobretudo, para o gerenciamento dos recursos hídricos.

Desta forma, o presente trabalho realizou uma análise da pluviometria no território do Geoparque Seridó para um período de 16 anos (de 2005 a 2020), analisando o seu aspecto espaço-temporal, utilizando-se de análises estatísticas e técnicas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo foram utilizados dados de 14 postos pluviométricos, que estão inseridos dentro do limite do Geoparque Seridó e no entorno do território analisado (Figura 1). Percebe-se uma distribuição espacialmente bem definida, tanto na parte interna, quanto na área externa, favorecendo a consecução e comparação dos dados durante a análise.

Os dados utilizados no estudo compreendem o período de 2005 a 2020 e foram obtidos através do portal Hidro Web (Sistema de Informações Hidrológicas) da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), e através da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN). A Tabela 1 apresenta as informações das estações pluviométricas utilizadas nesse estudo.

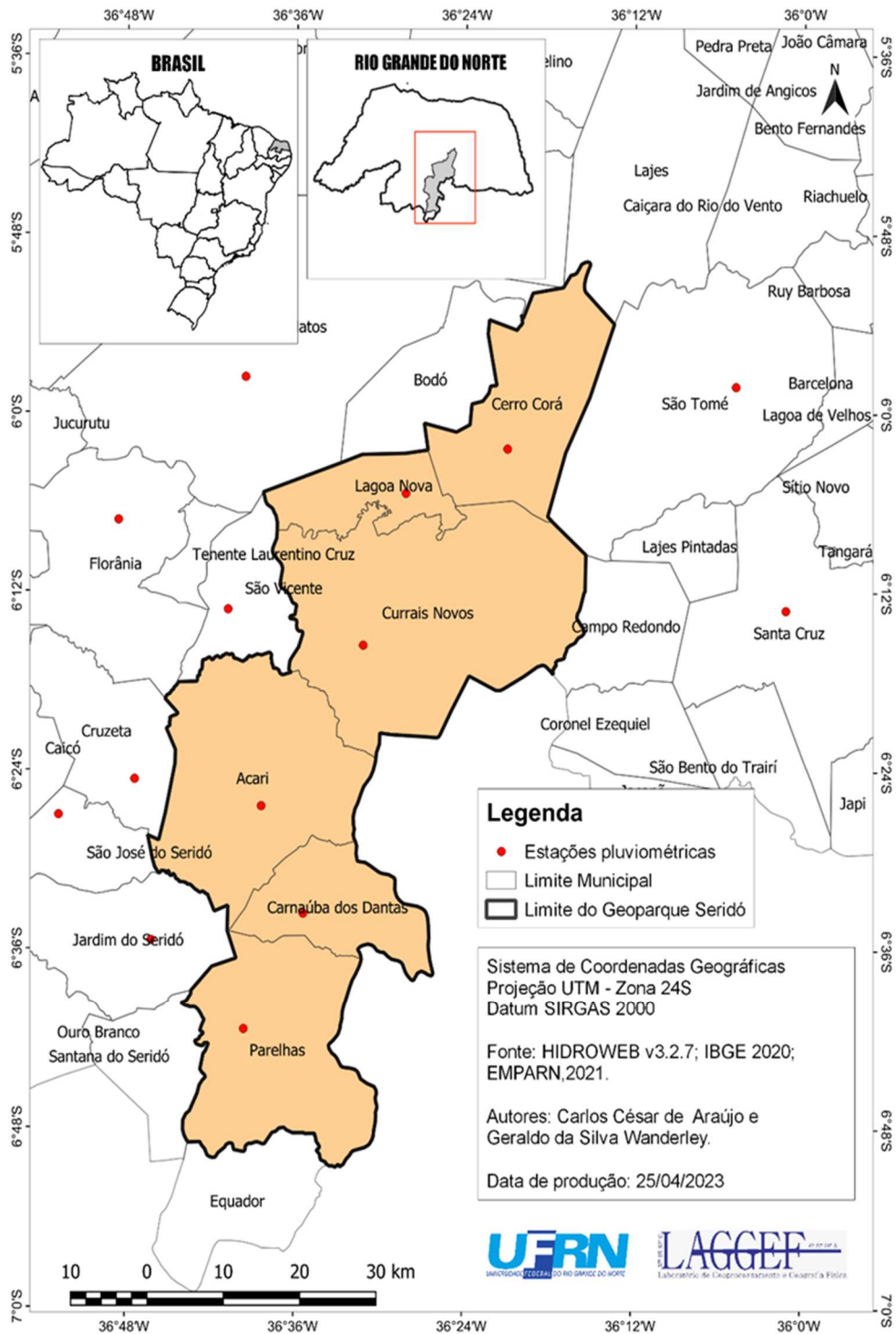


Figura 1. Mapa de localização do território do Geoparque Seridó e das estações pluviométricas utilizadas.

Tabela 1. Estações pluviométricas utilizadas.

Código	Posto	Dados Observados	Períodos de Falhas
636007	Açude Gargalheiras	2005 – 2020	Mai; Ago;Out; Nov;Dez/2007; Nov;Dez/2010; Ago-Dez/2011; Nov/2012; Nov/2013.
636017	Fazenda Riacho Fundo	2005 – 2020	Dez/2008; Nov/2010; Set-Dez/2011; Jan-Dez/2012; Out/2014.
636026	Cerro Corá	2005 – 2020	Set-Dez/2006; Set-Dez/2007; Jul-Dez/2008; Set-Dez/2009; Ago-Dez/2010; Ago-Dez/2011; Out-Dez/2013.
636001	Açude Cruzeta	2005 – 2020	Out-Dez/2016.
636025	Currais Novos	2005 – 2020	Jul-Nov/2005; Jan-Dez/2007; Ago-Dez/2011; Mai; Jul-Nov/2013; Ago-Dez/2014; Jan-Dez/2015; Jan-Dez/2016; Jan-Dez/2017; Jan; Fev/2018.
636005	Florânia (Flores)	2005 – 2020	Dez/2008; Ago-Dez/2011; Dez/2012; Out; Nov/2014; Out/2016.
636013	Sítio Passagem	2005 – 2020	Ago/2008; Ago-Dez/2011; Ago-Dez/2012; Dez/2013; Nov/2014; Nov-Dez/2016.
636012	Lagoa Nova	2005 – 2020	Mai; Set-Dez/2007; Ago-Dez/2008; Dez/2009; Nov-Dez/2010; Ago-Dez/2011; Jan-Dez/2012; Jun-Set; Dez/2020.
636057	PCD - Açude Boqueirão	2005 – 2020	Ago-Set; Nov-Dez/2010; Dez/2011; Out-Dez/2014; Dez/2016; Dez/2017.
636021	Santa Cruz	2005 – 2020	Out-Dez/2008; Nov-Dez/2010; Out-Dez/2011; Nov-Dez/2013; Nov/2014; Nov/2015.
536018	Santana Do Matos	2005 – 2020	Dez/2009; Ago-Dez/2011; Dez/2012; Ago-Nov/2013; Out-Nov/2016; Out; Dez/2020.
636063	São José Do Seridó - FZ. Caatinga Grande	2005 – 2020	Out/2007; Ago-Dez/2011; Jan-Mar/2012.
536017	São Tomé	2005 – 2020	Jan-Dez/2006; Nov/2009; Jan-Dez/2010; Nov-Dez/2011; Fev; Ago-Dez/2012; Set-Dez/2013; Jan-Dez/2014; Jan-Dez/2015; Jan-Dez/2016; Jan-Fev/2017; Dez/2019.
636010	São Vicente (Luiza)	2005 – 2020	Ago; Out-Dez/2008; Out; Dez/2009; Ago-Set; Nov-Dez/2010; Nov-Dez/2011; Dez/2013; Out/2014.

Conforme pode ser observado na Tabela 1, a série de dados utilizada possui alguns períodos de falhas que foram preenchidos a partir da utilização do método das razões dos valores normais (Equação 1). Este método consiste em um cálculo por meio de uma ponderação com base em postos vizinhos, pelo menos três. É necessário que os postos se apresentem em regiões climatológicas semelhantes à do posto em análise, deve-se possuir uma série de dados de no mínimo 10 anos para que o preenchimento de falhas seja executado. (SILVA et al., 2010).

$$P_x = \frac{1}{3} \left(\frac{M_x}{M_a} P_a + \frac{M_x}{M_b} P_b + \frac{M_x}{M_c} P_c \right) \quad (1)$$

O cálculo consiste em: P_x sendo a variável que armazenará os dados corrigidos; M_x é tido como a média da estação com falha; M_a , M_b e M_c será a média aritmética das estações vizinhas; por fim, P_a , P_b e P_c são os dados das estações vizinhas, do mesmo período/ano utilizado para o preenchimento das falhas. (SILVA et al., 2010).

A tendência de ocorrência da variabilidade temporal dos meses com anomalia, foi calculado a partir da identificação da ocorrência de índices acima ou abaixo da média histórica. O cálculo de anomalia foi atribuído a cada ano da série estudada, e obtido pela Equação 2. (SILVA et al., 2010).

$$A = (X - X_{in}) \quad (2)$$

Sendo A o valor total da precipitação do ano com anomalia, X_{in} o valor anual total calculado e X o valor médio anual do período (média climatológica).

Para avaliar as tendências da precipitação da área de estudo foi utilizado o desvio normalizado, como estabelecido na Equação 3, também adotado por SILVA et al. (2010) e Lira et al. (2006), além da linha de tendência linear do software Excel 2019.

$$DN = \left(\frac{x - \bar{x}}{\sigma} \right) \times \left(\frac{\sigma}{\bar{x}} \right) \quad (3)$$

Sendo DN o desvio normalizado (valor a ser encontrado), x o valor anual, \bar{x} equivale a média histórica e σ é o desvio padrão da série temporal.

A análise da variabilidade espacial da precipitação no território do Geoparque Seridó foi realizada através da utilização do método de interpolação da Ponderação pelo Inverso da Distância (IDW) em ambiente SIG, utilizando o software QGIS Desktop 3.16.15.

Nessa perspectiva, Murara (2019) descreve que a interpolação é efetuada com base na ponderação que é atribuída a pontos amostrais, por meio da aplicação de um coeficiente de ponderação que controlará como a influência da ponderação se comportará com a diminuição à medida que a distância a partir do ponto desconhecido aumenta. Logo, para a espacialização de uma dada informação de local não medido, o IDW usará os valores amostrais ao seu redor, que possuirão maior peso do que valores mais distantes. Ou seja, cada ponto possui uma influência no novo ponto, que diminuirá à medida que a distância aumenta.

Diante do exposto, Murara (2019) enfatiza que a interpolação é realizada através de uma base ponderada que é disposta em pontos amostrais por meio de um coeficiente de ponderação que controlará como a influência da mesma diminuirá à

medida em que a distância a partir de um ponto desconhecido aumenta. Desta forma, para obter informações sobre um local não medido, o IDW utilizará valores amostrais ao seu entorno, havendo valores de peso maior nos mais próximos do que nos mais distantes, ou seja, cada ponto utilizado possui uma importância significativa no novo ponto, que diminuirá à medida em que a distância aumenta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No território do Geoparque Seridó evidencia-se uma dinamização e uma concentração do período chuvoso entre os meses de janeiro à maio (Figura 2), no primeiro semestre do ano, promovendo maiores valores de precipitação entre os meses de fevereiro a maio, o que se caracterizaria como a quadra chuvosa da região, típica em regiões semiáridas. Os principais sistemas atuantes são a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a massa Equatorial atlântica (mEa), respectivamente. Na Figura 2 evidencia-se também o período com precipitações inferiores, considerados meses secos, que vai de agosto a novembro/dezembro, baseando-se em Bagnouls e Gausson quando dizem que o mês seco é aquele cujo a precipitação em milímetros é igual ou inferior ao dobro da temperatura média em Graus Celsius ($P \leq 2T$).

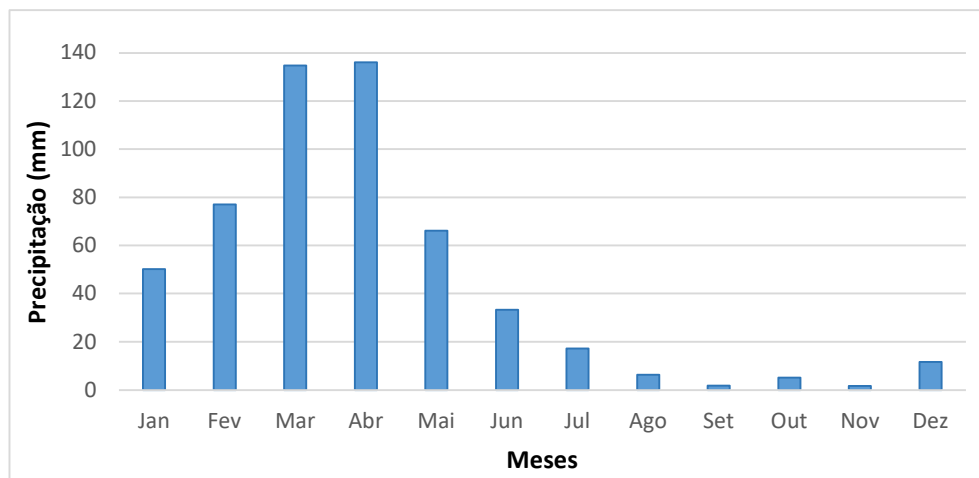


Figura 2. Precipitação média mensal do território do Geoparque Seridó.

A Figura 3 apresenta a evolução anual da precipitação média do território do Geoparque Seridó e também a média histórica anual (540 mm). Percebe-se uma significativa variação pluviométrica interanual ao longo da série histórica. Observa-se anos com níveis pluviométricos elevados, seguidos de anos com baixos índices pluviométricos. Os anos de 2008, 2009 e 2011 mostram essa elevada discrepância, mostrando valores pluviométricos que ultrapassam a casa dos 800 mm, com destaque para o ano de 2009 apresentando níveis pluviométricos mais elevados, compreendendo 994 mm. Nesse mesmo sentido, o período de 2012 a 2017

demonstra índices pluviométricos bem abaixo da média anual. Esse largo período de estiagem remete à maior e mais severa seca registrada e analisada no Brasil (MARENGO et al., 2016). Muitas consequências se alastraram pelo território do Geoparque Seridó, que no ano de 2012 (início da grande seca) registrou um total pluviométrico anual de 136 mm.

Na Figura 4 apresenta-se as anomalias da precipitação ao longo da série histórica analisada no território do Geoparque Seridó. Todavia, no decorrer dos 16 anos que foram analisados, em 6 deles a precipitação supera a margem da média histórica, dos quais cinco destes anos obtiveram mais de 150 mm, representando 15% da média anual histórica. No período analisado registrou-se precipitações abaixo da média anual e abaixo da média histórica, onde seis anos concentraram precipitações com mais de 120 mm, representando 12% negativo da média anual histórica. Nos outros quatro anos a precipitação deferiu em menos de 10%, como evidencia-se na Figura 4.

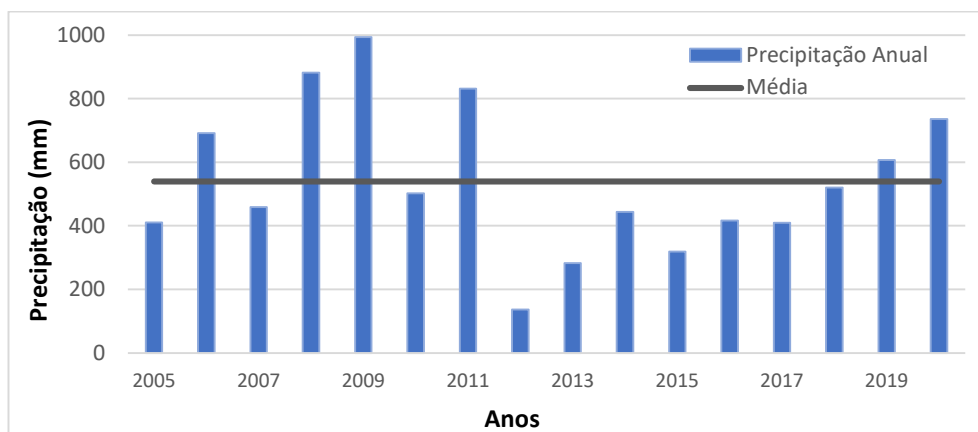


Figura 3. Evolução anual da precipitação no território do Geoparque Seridó.

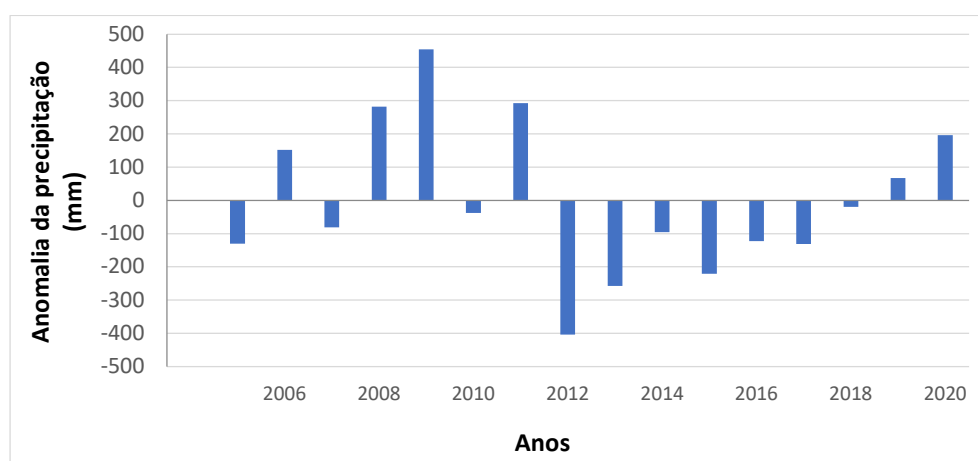


Figura 4. Anomalias das precipitações médias anuais no território do Geoparque Seridó.

A Figura 5 apresenta a variabilidade anual da diferença normalizada (DN) da precipitação e a linha de tendência, onde observa-se uma variação significativa interanual, com picos positivos e negativos acima de 4% da média histórica. Verifica-se também que nos anos de 2006, 2008, 2009, 2011 e 2020 houve desvios normalizados acima da casa dos 20%. E considera-se alguns anos bastante chuvosos em relação à média do território do Geoparque Seridó, destacando-se o ano de 2009 com desvio positivo em torno de 84%. Os anos de 2012, 2013 e 2015 apresentam desvios abaixo de -30% e classifica-se como anos secos, em destaque o ano de 2012 com desvio negativo de -75%, considerado um ano extremamente seco, remetendo à seca mais severa do Brasil (MARENGO et al., 2016).

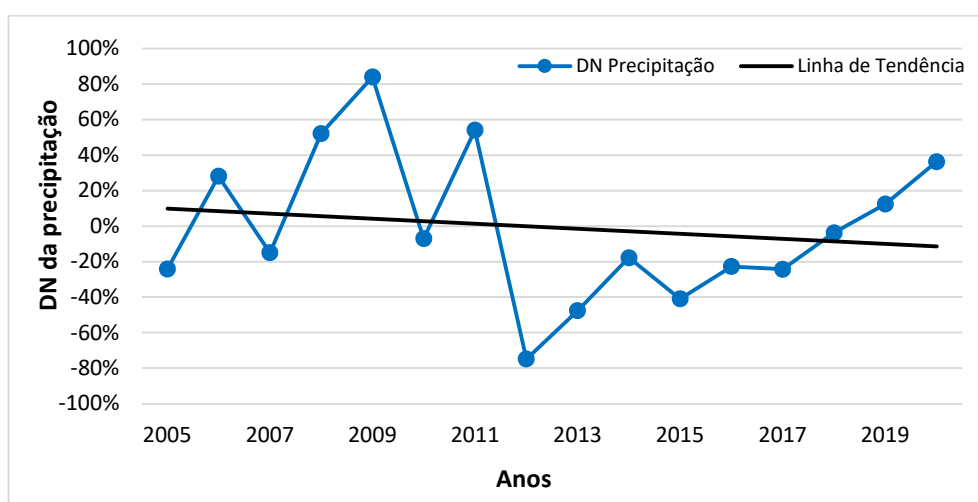


Figura 5. Desvio normalizado (DN) e linha de tendência da precipitação anual do território do Geoparque Seridó.

A Figura 6 apresenta a variabilidade espacial da precipitação média anual para o período analisado, podendo-se observar que os índices pluviométricos mais elevados se concentram em torno da área da estação de Cerro Corá, e na extremidade oeste da delimitação do território do Geoparque Seridó. Diniz e Pereira (2015) evidenciam que a menor concentração pluviométrica centralizada no território se deve a influência que o Planalto da Borborema exerce sobre as precipitações registradas no Seridó potiguar, em que as regiões mais próximas à encosta de sotaventos da Borborema apresentam médias de precipitação reduzidas, como visto no município de Parelhas que está no sopé ocidental da Borborema Potiguar, registrando 561 mm/ano em média. O que ocorre diferentemente na região mais ocidental, em que percebe-se que quanto afastadas da encosta de sotaventos da Borborema, maiores serão as médias de precipitação, como pode-se observar na comparação das áreas em torno das estações de Acari e Cruzeta, respectivamente. A Figura 7 apresenta o mapa hipsométrico da região do Geoparque Seridó em que é possível identificar as elevações do Planalto da Borborema, visualizadas nitidamente a partir da altimetria dos 596 m, percebido a

partir da tonalidade laranja até o vermelho com 799 m, distinguindo assim as elevações do Planalto e a área delimitada do território do Geoparque.

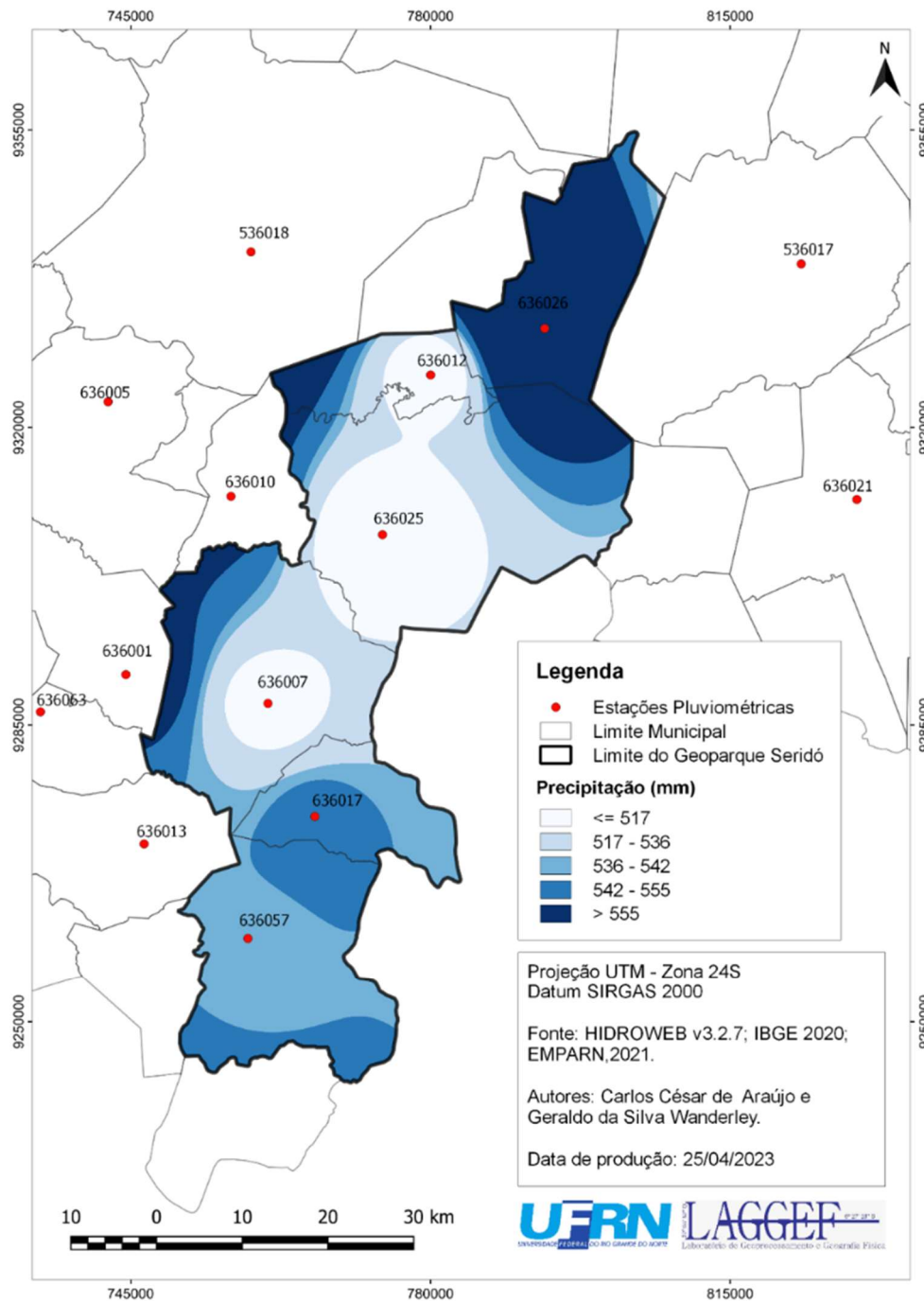


Figura 6. Variabilidade espacial da precipitação média anual do território do Geoparque Seridó no período de 2005 a 2020.

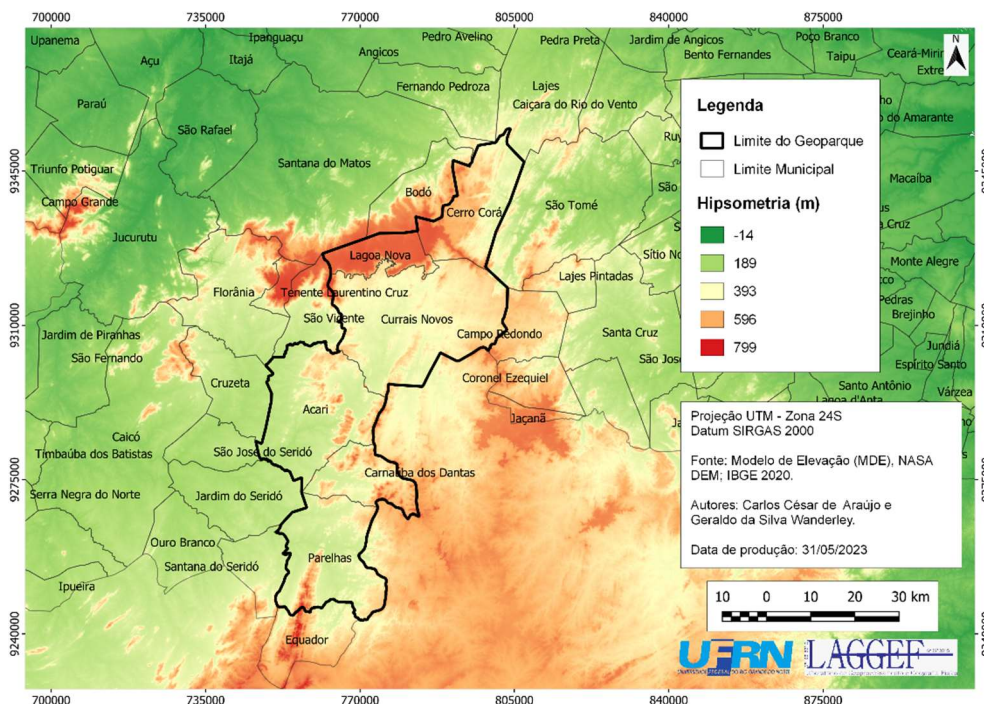


Figura 7. Mapa hipsométrico da região do Geoparque Seridó.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Regiões com clima semiárido predominante sofrem com a baixa e variável pluviosidade. O território do Geoparque Seridó não é diferente, sofrendo com essa baixa e variabilidade espacial e temporal, consequentemente atingindo o desenvolvimento ambiental, social e econômico desta região. Essas perturbações geradas advindas das precipitações decaem sobre a implantação e desenvolvimento de setores como a agricultura e pecuária.

A área de estudo analisada apresenta índices pluviométricos que vão de uma mínima em torno de 136 mm, registrado no ano de 2012, a uma máxima de 994 mm no ano de 2009, com uma média histórica anual em torno de 540 mm. Observa-se em relação à média e a mínima uma redução de 75% da precipitação, e em relação à média e a máxima um aumento de 84%. Os maiores e menores índices pluviométricos compreende respectivamente aos anos de 2008, 2009 e 2011; 2012, 2013 e 2015.

O território do Geoparque Seridó localiza-se em uma área de Depressão Sertaneja e possui um período chuvoso que se concentra no primeiro semestre do ano, compreendendo os meses de janeiro a maio, com maiores concentrações da precipitação nos meses de fevereiro à maio. É perceptível uma variação pluviométrica interanual obtendo níveis pluviométricos elevados e anos com uma discrepância significativa, ao longo da série histórica analisada. Evidencia-se também a influência da ZCIT e da mEa nos níveis pluviométricos. Outro destaque

está no Planalto da Borborema, o mesmo tendo um efeito relevante, pois, ele é responsável por impedir a umidade advinda do Oceano Atlântico.

A variabilidade espacial da precipitação média anual no território do Geoparque Seridó ocorre de maneira espacializada, obtendo maior concentração no entorno de Cerro Corá e na região Oeste em sua extremidade da área delimitada. Na porção mais central da área percebe-se a diferença de precipitação, notoriamente nos municípios de Acari, Currais Novos e Lagoa Nova, sob influência do Planalto da Borborema.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) pelas bolsas de iniciação científica do primeiro e quarto autores e pela bolsa de monitoria do segundo autor. O presente trabalho também foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, a partir da bolsa de Mestrado do terceiro autor.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.R.; BALDO, M.C.; NERY, J.T. (1999). Variabilidade sazonal da precipitação pluviométrica de Santa Catarina. *Acta Scientiarum*, 21(4), pp. 923-928.

BAGNOULS, F.; GAUSSEN, H. Saison sèche et indice xérothermique. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, Toulouse, n. 88, v.1, 1953. p. 193 – 240.

CARVALHO, L.D. (2011). “Um sentido de pertencimento ao território Semiárido brasileiro: a ressignificação da territorialidade sertaneja pela convivência”. *Revista de Geografia (UFPE)*, 28 (2), pp. 60 – 76.

CORREIA, R.C.; KIILL, L.H.P.; MOURA, M.S.B. de.; CUNHA, T.J.F.; JÚNIOR, L.A. de. J.; & ARAÚJO, J.L.P. de. (2011). “A região semiárida brasileira, in produção de caprinos e ovinos no Semiárido”. Org. por Voltoline, T. V., Embrapa Semiárido, ed. UPE, Petrolina – PE, pp. 21 – 48.

DINIZ, M.; PEREIRA, V. (2015). “Climatologia do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil: sistemas atmosféricos atuantes e mapeamento de tipos de clima”. *Boletim Goiano de Geografia* 1984-8501, pp. 488 – 506.

IDEMA. Atlas para a promoção do investimento sustentável no Rio Grande do Norte: Módulo II Região do Seridó (Zonas Homogêneas de Caicó, Currais Novos e Serras Centrais). 2. ed. Natal: Opção Gráfica, 2009. 189p. 1 atlas.

KELLER, T.; ASSAD, E.D.; SCHUBNELL, P.R. (2005). Regiões pluviometricamente homogêneas no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40(4), pp. 311-322.

LIRA, M.L.; OLIVEIRA, M.; DANTAS, R.T.; SOUZA, W.M. Alterações da precipitação em municípios do Estado de Pernambuco. *Engenharia Ambiental*, 3(1), p. 52-61, 2006.

MARENGO, José A.; CUNHA, Ana P.; ALVES, Lincoln M. A seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico. *Revista Climanálise*, v. 3, n. 1, p. 49-54, 2016.

MENEZES, E. Susceptibilidade do território do Geoparque Seridó a processos erosivos. 2022. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ensino Superior do Seridó, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2022.

MOURA, B.A.G.; ARAGÃO, J.O.R., PASSAVANTE, J.Z.O.; LACERDA, F. F.; RODRIGUES, R.S.; FERREIRA, M.A.F., LACERDA, F.R.; SOUZA, I.A. Estudo preliminar da variabilidade pluviométrica do setor leste do Nordeste do Brasil: Partes I e II. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 10, e Congresso da FLISMET, 8, 1998, Brasília, Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1998. CD Rom.

MURARA, P.G. (2021). “Técnicas de interpolação para a pesquisa em Climatologia regional e Agroclimatologia”. *Revista Brasileira De Climatologia*, 25.

NAKAMURA, T.C.; FISTAROL, P.H.B.; BRANDOLFF, R.S.; SANTOS, J.Y.G. (2015). “Análise da variabilidade espacial da precipitação na bacia do rio de Ondas, no Estado da Bahia” in *Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Brasília, Nov. 2015, 22 a 27, pp. 1-8.

NASCIMENTO, M.A.L. do. (2018). “Geoparque Seridó e suas feições geomorfológicas”. *Revista de Geografia (Recife)* 0104-5490, p. 394 – 411.

NERY, J.T.; ALVES, R.T. (2009). Variabilidade da precipitação pluvial na UGRH do Médio

_____ ; Paranapanema, Estado de São Paulo. *Acta Scientiarum*, 31(1), pp. 93-102.

PINHEIRO, J.U.; BRISTOT, G.; LUCENA, L.R.F. de. “Clima do Estado do Rio Grande do Norte”. In PFALTZGRAFF, P. A. dos S.; TORRES, F. S. de M. (ogs). *Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte*. Natal: CPRM-Serviço Geológico do Brasil, 2010. 231 p.

SILVA, R.M.; SILVA, L.P.; MONTENEGRO, S.M.G.L.; SANTOS, C.A.G. (2010). Análise da variabilidade espaço-temporal e identificação do padrão da precipitação na Bacia do Rio Tapacurá, Pernambuco. *Sociedade & Natureza*, Edição 22 (2), pp 357 – 372.

SILVA, R.M. et al. (2018) “Análise da variabilidade espaço-temporal e identificação do padrão da precipitação na Bacia do Rio Tapacurá, Pernambuco”. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 22 (2) pp. 357 – 372.

SANTOS, C.A.G.; SILVA, R.M. de.; SANTOS, J.Y.G.; NETO, R.T.B. (2010). “Construção de barramentos no controle das perdas de sedimentos e água no Semiárido da Paraíba” in *Anais do IX Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos*, Brasília, Out. 2010, pp. 01 – 16.

Contato com o autor: Carlos César de Araújo <carlos0lcesar@hotmail.com>

Recebido em: 19/06/2024

Aprovado em: 26/12/2024