RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

VARIABILIDADE INTERANUAL DO BALANÇO HÍDRICO EM LAGOA SECA, PARAÍBA – BRASIL

INTERANNUAL WATER BALANCE VARIABILITY IN LAGOA SECA, PARAÍBA - BRAZIL

Wagner Rodolfo de Araújo[1], Raimundo Mainar de Medeiros[2], Romildo Morant de Holanda[3], Luciano Marcelo Falle Saboya[4], Manoel Vieira de França[5], Fernando Cartaxo Rolim Neto[6]

Submetido em: 13/08/2021 e28643
Aprovado em: 23/09/2021 https://doi.org/10.47820/recima21.v2i8.643

RESUMO
Este trabalho tem por objetivo avaliar os balanços hídricos anuais do período 1981-2019 e suas oscilações pluviais, evaporativa e evapotranspirativa, além das reposições, retiradas, deficiências e excedentes hídricos interanuais. Os dados pluviais médios mensais em estudos foram categorizados como um período de normal climatológica, onde empregou-se do software em planilhas eletrônicas, para extrair os valores das médias mensais e anuais da precipitação do período de 1981 a 2019. Os dados térmicos foram estimados pelo software estima_T, para o mesmo período pluvial. O balanço hídrico foi computado pela metodologia de Thornthwaite. Os anos que o poder evapotranspirativo foi maior que os índices pluviais registram- se em: 1983-1988; 1990 a 1992; 1994; 1996; 1998; 2000; 2008; 2009 2011 e 2019. Os anos em que os índices evaporativos igualaram-se ou fluíram abaixo da pluviometria anual foram: 1981; 1993; 1999; 2004; 2006; 2007; 2012 e 2015. Recomenda-se o auxílio da irrigação, mesmo nos períodos de chuva irregulares, pois conclui-se que o poder evaporativo e evapotranspirativo superam os índices pluviais.

PALAVRAS-CHAVES: Excesso hídrico. Planejamento de projetos. Poderes evapotranspirativos

ABSTRACT
The objective is to evaluate the annual water balances for the 1981-2019 period, and their rainfall, evaporative and evapotranspirative fluctuations, in addition to replacements, withdrawal, deficiency and interannual water surpluses. The monthly average rainfall data in studies were characterized as a period of climatological normality, where the software in electronic spreadsheets was used to extract the values of monthly and annual average rainfall for the period 1981 to 2019. Thermal data were estimated by the estima_T software, for the same rainfall period. The water balance was computed using the Thornthwaite methodology. The years in which the evapotranspiration power was greater than the pluvial indices are registered in: 1983-1988; 1990 to 1992; 1994; 1996; 1998; 2000; 2008; 2009 2011 and 2019. The evaporative indices equaled or flowed below the annual rainfall were: 1981; 1993; 1999; 2004; 2006; 2007; 2012 and 2015. It is recommended to aid irrigation even in periods of irregular rain as the evaporative and evapotranspirative power outweigh the rainfall.

KEYWORDS*: Excess water. Project planning. Evapotranspiration powers*

INTRODUÇÃO

França et al. (2019) realizaram a análise do balanço hídrico pela metodologia de Thornthwaite (Thornthwaite et al., 1955) entre 2000-2016 e seu comparativo com 2016 visando averiguar a déficit hídrico e o armazenamento d'água em município de Serra Talhada – PE. Os elementos meteorológicos mostram que mudanças bruscas ocorreram e que os habitantes deverão mudar de táticas no futuro em relação aos

[1] Graduando em Geografia pela Universidade Estácio de Sá – Recife.
[2] Pós-doutorado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).
[3] Prof. do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).
[4] Prof. Dr. pela Universidade Federal de Campina Grande
[5] Prof. MSc pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).
[6] Prof. Dr. pela Universidade Federal de Rural de Pernambuco (UFRPE).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

plantios, armazenamento d'água e condições de sobrevivência. Estudos futuros devem ser desenvolvidos para melhor entendimento de como os sistemas transientes atmosféricos e os efeitos locais irão afetar a variabilidade pluvial, evapotranspiração e evaporação. Segundo ainda os autores, a tendência de acréscimo na temperatura e nos índices evaporativos poderão ocasionar eventos extremos de precipitações em curto intervalo de tempo e com alta magnitude.

Cavalcanti et al. (2017) mostraram que esses aumentos de temperaturas resultam em eventos extremos e em alterações dos regimes pluviais com maior ocorrência de secas e enchentes. Essa sequência de desequilíbrio natural do ecossistema pode originar o fenômeno da desertificação a partir do empobrecimento e degradação das terras nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas (MMA, 2010; ALMEIDA et al., 2014).

Medeiros (2016) elaborou o balanço hídrico mensal para o município de Matinhas (PB) visando o planejamento da citricultura. Tal fenômeno resultou em oito meses (agosto a março) de deficiência hídrica com total acumulado de 354,5 mm, ocorrendo excedente hídrico nos meses de junho e julho, evapotranspirando 32% acima dos índices pluviométricos ocorridos, a evaporação real anual é na ordem de 906,7 mm.

Moreno et al. (2016) afirmaram que as variabilidades espaças temporais de séries longas dos elementos meteorológicos contribuíram como recomendações dos locais aptos ao sistema de semeadura e plantio de cultivares, indicando seus respectivos períodos e sobre possíveis descontinuidades climáticas.

Diversos estudos foram desenvolvidos por vários autores sobre comprovação do Balanço Hídrico Climatológico pelo método de Thornthwaite et al. (1955), concretizados para as variabilidades como: disponibilidade hídrica, zoneamento e aptidões agroclimáticas, citriculturas, armazenamento de água; deficiência e excedente hídrico, inundações, enchentes, alagamentos, definição de períodos de secas , além de planejamento de pesquisa (SOUZA *et al*., 2013; OLIVEIRA *et al*., 2014; SILVA et al., 2014; RIBEIRO, 2016; MEDEIROS, 2016; FRANÇA et al., 2019).

Matos et al. (2014) constataram em estudo sobre aptidão climática, através do balanço hídrico conforme Thornthwaite (1948) e Thornthwaite et al. (1955), que a evaporação se comportou de forma semelhante a precipitação, os mesmos salientam que quando houve um maior índice pluviométrico, também se observou aumento da evaporação. A influência da precipitação gera como consequências menores índices de evaporação, menor umidade relativa do ar e consequentemente um clima mais seco.

Este estudo objetiva avaliar os balanços hídricos anuais do período 1981-2019, e suas oscilações pluviais, evaporativa e evapotranspirativa, além das reposições, retirada, deficiência e excedentes hídricos interanuais.

MATERIAL E MÉTODO

O município posiciona-se na Microrregião de Lagoa seca e Mesorregião do Agreste Paraibano. Limita-se com: Campina Grande, Massaranduba, Matinhas, São Sebastião de Lagoa de Roça, Montadas, Puxinanã e Esperança. A sede municipal localiza-se na Latitude de 07º10'15''S; Longitude de 35º51'13''W e altitude de 634 metros. (Figura 1).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

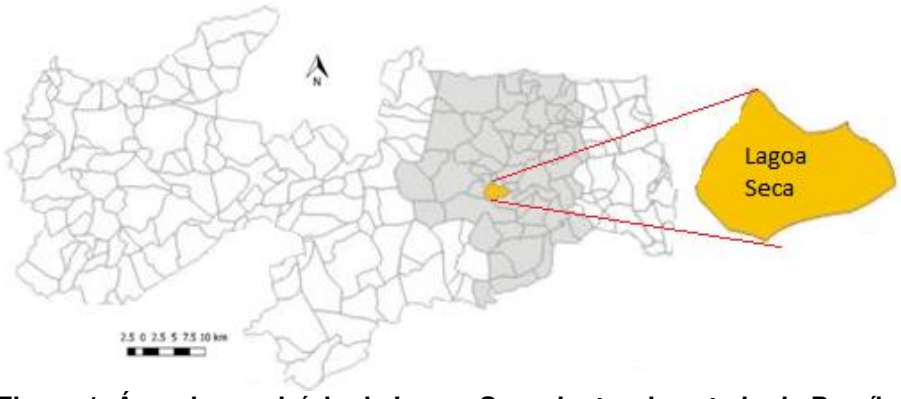


Figura 1. Área do município de Lagoa Seca dentro do estado da Paraíba.
Fonte: Medeiros (2021).

Segundo a classificação climática de Köppen (1928; 1931), o clima em Lagoa Seca é do tipo “As” (quente e úmido Tropical chuvoso). Estudos como o de Alvares et al. (2014) corroboram com o tipo de clima estudado. A classificação climática de Thornthwaite et al. (1948; 1955) é do tipo (C_1ADa') seco subúmido, megatérmico, com pequeno ou nenhum excesso d'água e evapotranspiração atingindo 29,66% da evapotranspiração potencial anual, concentrada no trimestre mais quente do ano (novembro, dezembro e janeiro).

As chuvas têm início por volta da segunda quinzena de março, aumentando de volume na primeira quinzena de abril e se prolongando até o mês de agosto, tendo como trimestre chuvoso os meses de maio a julho. As complementações dos elementos causadores de índices pluviais no município são: desenvolvimentos de linhas de instabilidade na costa e transportada para o interior pelos ventos alísios de nordeste, desenvolvimento de aglomerados convectivos, provenientes do calor armazenado na superfície e transferido para atmosfera, orografia, contribuições de formação de vórtices ciclônicos, e tendo como principal sistema o posicionamento da Zona de Convergência Intertropical. Normalmente as chuvas têm intensidade moderada seguidas de irregularidade devido às falhas dos sistemas meteorológicos atuantes. Salienta-se que a ocorrência de períodos de veranicos (ocorrências de vários dias consecutivos sem chuva durante o período chuvoso) no quadrimestre chuvoso (abril a julho) é possível e variante de ano para ano. Sua magnitude é variada, dependendo da época e dos fatores meteorológicos. Tem-se registrado ocorrências com períodos de veranicos superiores há 19 dias mensais, no intervalo de tempo ocorrido dentro do quadrimestre (MEDEIROS, 2016).

Os dados pluviais médios mensais em estudos foram caracterizados como um período de normal climatológica, onde empregou-se do *software* em planilhas eletrônicas para extrair os valores das médias mensais e anuais da precipitação do período de 1981 a 2019. Os referidos dados foram fornecidos pela Agência executiva d'água e clima do Estado da Paraíba (AESA, 2020).

Os dados da temperatura média do ar para a área estudada foram estimados pelo *software* estima_T Cavalcanti et al. (2006; 1994). O Estima_T *é* um *software* para fazer estimativas de temperaturas do ar na Região do NEB. Determinaram-se os coeficientes da função quadrática para as temperaturas

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

médias mensais em função das coordenadas locais: latitude, longitude e altitude (CAVALCANTI et al., 2006) dada por:

$$T = C_0 + C_1\lambda + C_2\emptyset + C_3h + C_4\lambda^2 + C_5\emptyset^2 + C_6h^2 + C_7\lambda\emptyset + C_8\lambda h + C_9\emptyset h$$

Em que:
C_0, C_1,...., C_9 são as constantes;
λ, λ^2, λ Ø, λ h longitude;
Ø, $\emptyset^2$, λ Ø latitude; h, h^2, λ h,
Ø h altura.

Também estimaram a série temporal de temperatura, adicionando a esta à anomalia de temperatura do Oceano Atlântico Tropical (SILVA et al., 2006).

$$T_{ij} = T_i + AAT_{ij} \qquad i= 1,2,3,...,12 \qquad j= 1950, 1951, 1952,....2015$$

Em que: i= 1,2,3,...,12; j= 1950, 1951, 1952, 1953,...,2015.

Utilizaram-se do método de Thornthwaite e Mather (1948; 1955) para o cálculo do balanço hídrico (BH) em escala anual para a área estudada, ou seja, o BH elaborado a partir das normais climatológicas de temperatura e precipitação média. Essa técnica é utilizada para trabalhar com dados de balanço global d'água do ponto de vista climatológico. Através da contabilização do suprimento natural d'água ao solo, por meio da pluviosidade (P) e da demanda atmosférica pela evapotranspiração potencial (ETP), considerando um nível máximo possível de armazenamento (CAD). O BH fornece estimativa da evapotranspiração real (ETR), deficiência hídrica (DEF), excedente hídrico (EXC) e armazenamento efetivo d'água no solo (ARM), podendo ser elaborado desde a escala diária, mensal e anual (CAMARGO, 1971).

Nos cálculos para a obtenção do BH utilizou-se do valor de CAD representativos dos solos encontrados na região estudada - CAD = 100 mm para um solo com alta capacidade de armazenamento. O cálculo do BH foi computado através de planilha eletrônica elaborada por Medeiros (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 tem-se as oscilações anuais dos elementos meteorológicos em estudo no período de 1981-2019 para Lagoa Seca – Paraíba. Chama-se a atenção dos leitores e técnicos para as colunas % de ETP e EVR em relação a Prec. Para a fruticultura e hortaliça em desenvolvimento na área de estudo é de fundamental importância esta relação, pois dela é que saberemos se as cultivares estão precisando ou não de irrigação suplementares.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Tabela 1. Parâmetros meteorológicos anuais calculados pelo balanço hídricos do período de 1981-2019 para Lagoa Seca – PB.

Ano	TEMP	PREC	ETP	% de ETP em relação Prec	EVR	% de EVR em relação Prec	DEF	EXC	Iu	Ia	Ih
1981	21,5	745,9	1002,9	134,46	745,9	100,00	257,0	110,1	10,98	25,63	-4,40
1982	21,8	867,0	1030,2	118,82	720,3	83,08	309,9	146,7	14,24	30,08	-3,81
1983	21,9	1091,1	1036,5	95,00	802,6	73,56	233,9	288,5	27,83	22,56	14,29
1984	21,4	1182,2	997,8	84,40	695,8	58,86	302,0	486,4	48,75	30,27	30,59
1985	21,2	1180,1	995,1	84,32	693,8	58,79	300,0	482,4	48,12	29,29	30,0
1986	21,6	1522,4	1012,8	66,53	815,2	53,55	197,6	707,2	69,82	19,51	58,11
1987	22,1	1236,7	1049,2	84,84	775,1	62,67	274,1	461,6	43,99	26,12	28,32
1988	21,5	1251,5	1009,2	80,64	753,4	60,20	255,8	498,1	49,35	25,34	34,15
1989	21,4	928,5	999,7	107,67	619,2	66,69	380,4	309,3	30,94	38,06	8,10
1990	21,7	1088,5	1022,2	93,91	719,9	66,14	302,3	368,9	36,09	29,57	18,35
1991	21,8	1078,0	1028,8	95,44	642,0	59,55	386,7	436,0	42,38	37,59	19,82
1992	21,7	1433,4	1020,4	71,19	869,3	60,65	151,0	564,1	55,28	14,80	46,40
1993	21,7	607,5	1020,7	168,02	493,1	81,17	527,7	114,4	11,21	51,69	-19,81
1994	21,7	1667,5	1021,3	61,25	800,4	48,00	221,0	867,1	84,90	21,63	71,92
1995	21,7	955,4	1022,6	107,03	655,0	68,56	367,6	300,4	29,38	35,95	7,81
1996	21,6	1202,0	1011,1	84,12	836,0	69,55	175,1	366,0	36,19	17,32	25,80
1997	22,0	961,1	1045,6	108,79	776,9	80,83	268,7	184,2	17,62	25,70	2,20
1998	22,1	1174,7	1052,5	89,60	532,1	45,30	520,4	53,9	5,13	49,45	-24,54
1999	21,4	817,7	997,5	121,99	761,6	93,14	235,9	56,1	5,62	23,64	-8,57
2000	21,5	1584,4	1004,0	63,37	891,0	56,24	113,0	693,4	69,07	11,25	62,31
2001	21,7	1042,5	1019,9	97,83	805,7	77,29	214,2	236,8	23,22	21,01	10,62
2002	21,8	1010,8	1033,9	102,29	809,7	80,10	224,2	201,1	19,45	21,69	6,44
2003	21,9	998,7	1039,7	104,11	841,3	84,24	198,4	157,4	15,14	19,08	3,69
2004	21,9	169,7	1035,3	610,08	824,4	485,80	210,8	873,3	84,35	20,37	72,13
2005	21,9	971,5	1033,3	106,36	647,6	66,66	385,7	323,9	31,34	37,23	8,95
2006	21,9	783,1	1032,8	131,89	696,9	88,99	335,9	86,2	8,34	32,52	-11,17
2007	21,7	844,2	1015,1	120,24	706,4	83,68	310,7	137,8	13,55	30,55	-4,78
2008	21,6	1078,7	1008,7	93,51	715,8	66,36	292,9	362,9	35,98	29,04	18,56
2009	21,9	1256,4	1037,3	82,56	748,5	59,57	288,8	507,9	48,97	27,84	32,26
2010	21,8	971,8	1030,5	106,04	729,4	75,06	301,1	242,0	23,49	29,22	5,95
2011	21,4	1797,1	998,1	55,54	783,6	43,60	214,5	1013,5	101,55	21,49	88,66
2012	21,7	748,4	1019,2	136,18	572,0	76,43	447,2	176,4	17,31	43,88	-9,02
2013	21,7	994,5	1014,6	102,02	691,3	69,51	323,3	303,2	29,88	31,86	10,77
2014	21,8	1010,6	1026,3	101,55	740,1	73,23	286,2	270,5	26,36	27,89	9,63
2015	22,0	807,0	1056,5	130,92	561,4	69,57	495,1	245,7	23,26	46,86	-4,86
2016	22,0	809,3	1047,5	129,43	767,1	94,79	280,3	42,2	4,03	26,76	-12,03
2017	21,8	856,4	1025,7	119,77	618,4	72,21	407,3	238,0	23,20	39,71	-0,63
2018	21,6	938,7	1018,4	108,49	745,7	79,44	272,7	193,0	18,95	26,78	2,89
2019	21,6	1077,0	1014,5	94,20	763,2	70,86	251,3	313,8	30,93	24,77	16,07

Legenda: TEMP = temperatura média anual (ºC); PREC = Precipitação média anual (mm); ETP = Evapotranspiração média anual; EVR = Evaporação média anual; DEF = Deficiência hídrica anual; EXC = Excedente hídrico anual; Iu = Índice de umidade (%); Ia = Índice de aridez (%); Ih = Índice hídrico (%). - Fonte: Medeiros (2021).

Na Figura 2 têm-se as oscilações da precipitação, evapotranspiração e evaporação no município de Lagoa Seca – PB, no período de 1981-2019. Os índices pluviais anuais oscilam entre 169,7 mm no ano de 2004 a 1797,1 mm no ano de 2011, com média de 1044,7 mm. Os anos de 1981; 1982; 1989; 1993;

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

1999; 2004; 2006; 2007; 2012; 2015; 2016 e 2017 registraram valores pluviais menores de 1000 mm e com índices pluviais superiores aos 1400 mm registram os anos de 1986; 1992; 1994; 2000 e 2011. Os estudos de França et al. (2019); Santos (2017) e Medeiros et al. (2012) corroboram com os resultados aqui discutidos.

Os valores evapotranspirativos superaram os índices pluviais nos seguintes anos: 1983-1988; 1990 a 1992; 1994; 1996; 1998; 2000; 2008; 2009 2011 e 2019. Os índices evaporativos fluíram abaixo dos valores pluviais e dos evapotranspirativos da série estudada, destacam-se os anos onde os índices evaporativos igualaram-se ou fluíram bem abaixo dos pluviométrico: 1981; 1993; 1999; 2004; 2006; 2007; 2012 e 2015. Resultados análogos foram encontrados por Medeiros et al. (2019) e Medeiros et al. (2017).

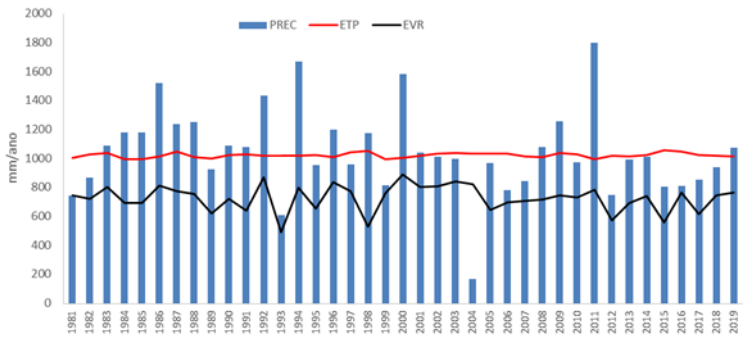


Figura 2. Oscilações da precipitação, evapotranspiração e evaporação no município de Lagoa Seca – PB, no período de 1981-2019. - Fonte: Medeiros (2021).

A temperatura do ar é, dentre as variáveis meteorológicas, a de maior efeito direto sobre os poderes evapotranspirativos e apresenta significativas oscilações sobre os processos fisiológicos que ocorrem na natureza, influenciando e contribuindo substancialmente para a demanda evapotranspirativa local ou regional.

Nobre et al. (2005) afirmaram que o aumento da temperatura do ar eleva a evaporação e a evapotranspiração ocasionando deficiência hídrica e alterações no ciclo hidrológico.

Na Figura 3 observam-se as flutuações dos índices pluviais e da temperatura média do ar no município de Lagoa Seca – PB, no período de 1981-2019. Os índices pluviais anuais oscilam entre 169,7 mm no ano de 2004 a 1797,1 mm no ano de 2011, com média de 1044,7 mm. Os anos de 1981; 1982; 1989; 1993; 1999; 2004; 2006; 2007; 2012; 2015; 2016 e 2017 registraram valores pluviais menores de 1000 mm e com índices pluviais superiores aos 1400 mm registram os anos de: 1986; 1992; 1994; 2000 e 2011. Estudos similares foram detectados por Medeiros et al. (2019).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

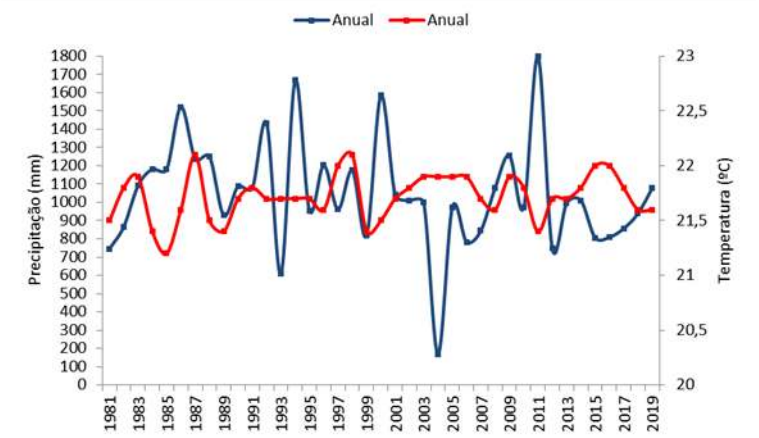


Figura 3. Flutuações dos índices pluviais e da temperatura média do ar no município de Lagoa Seca – PB, no período de 1981-2019. - Fonte: Medeiros (2021).

Na Figura 4 observam-se as Oscilações dos percentuais da evapotranspiração e evaporação em relação aos índices pluviais no município de Lagoa Seca – PB, no período de 1981-2019. Destaca-se que os % evaporativos para a série estudada foram menores que os índices pluviais. Os % da ETP em relação aos pluviais registram seus índices elevados para os anos: 1981; 1982; 1989; 1993; 1995; 1997; 1999; 2002; 2003; 2005; 2007; 2010; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018. Tais variabilidades estão de acordo com os estudos de Marengo et al. (20015) e Medeiros et al (2019).

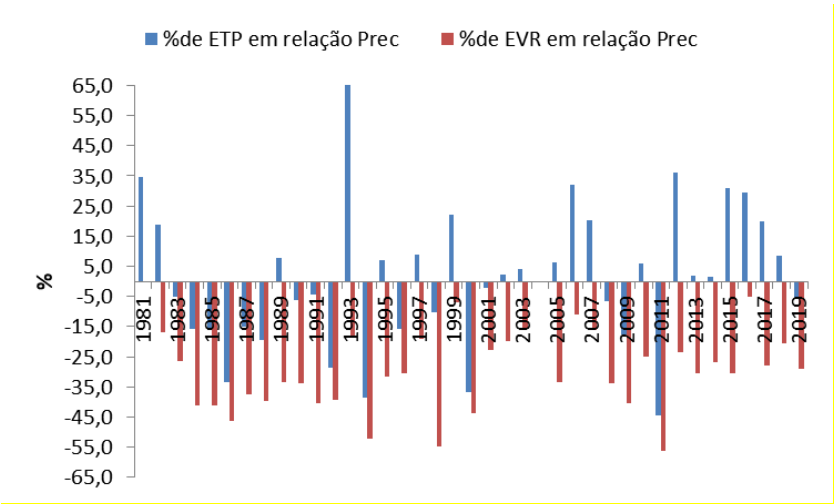


Figura 4. Oscilações dos percentuais da evapotranspiração e evaporação em relação aos índices pluviais no município de Lagoa Seca – PB, no período de 1981-2019. - Fonte: Medeiros (2021).

As reposições d'água no solo estão representadas nas figuras de 1 a 39 assim distribuídas Inter anualmente: nos meses de fevereiro e maio de 1981; fevereiro, maio e junho de 1982; março abril e agosto de 1983; março e abril dos anos de 1984 e 1985; fevereiro de 1986; março e junho de 1987; março dos anos 1988, 1994 e 2008; abril de 1989, 1996 e 2011; abril e maio de 1990 e 1991; janeiro, fevereiro e maio de 1992; junho de 1993; abril, maio e junho de 1995 e 2006; fevereiro, março, abril, maio e julho de 1997; julho e agosto de 1998; março, maio, junho e julho de 1999; janeiro, fevereiro e abril de 2000; março e junho de 2001; janeiro, março, maio e junho de 2002; fevereiro, março e junho de 2003; janeiro 2004 e

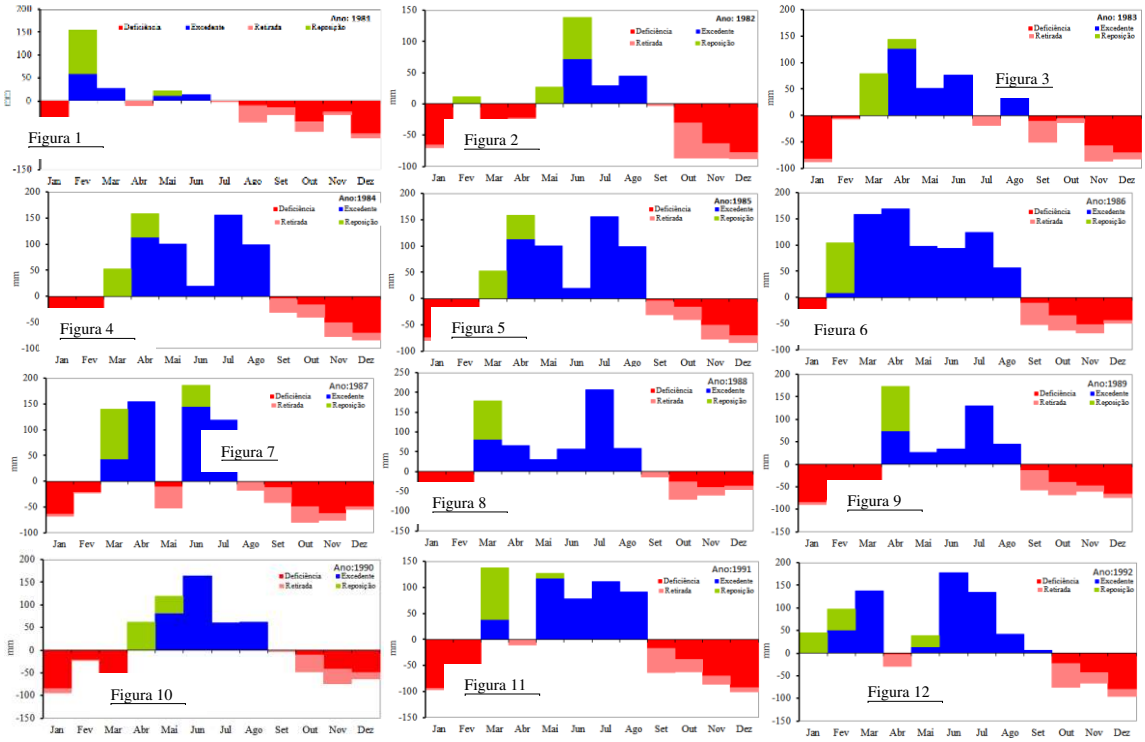
RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

maio de 2005; abril, junho e julho de 2007; fevereiro e abril de 2009; janeiro, abril e junho de 2010; janeiro, fevereiro e junho de 2012; abril e junho de 2013; maio e junho de 2014 e 2017; junho e julho de 2015; janeiro e abril de 2016; fevereiro e abril de 2018 e fevereiro, março e junho de 2019.

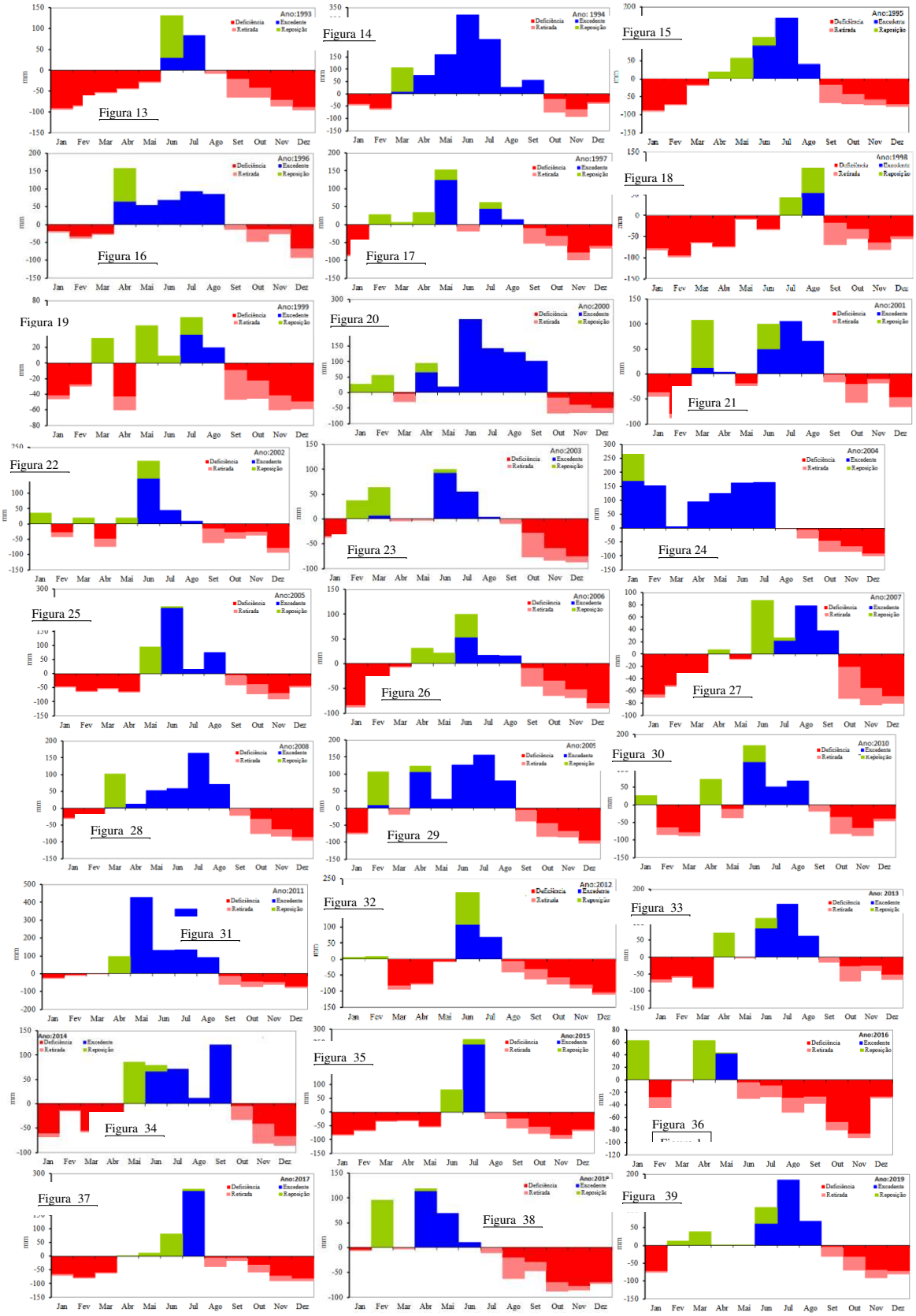
Souza et al. (2006) esclareceram que a disponibilidade d'água no solo é influenciada pelas oscilações térmicas e a distribuição espacial e temporal da pluviometria. O ganho d'água no solo é composto pela precipitação, enquanto as perdas são provenientes da percolação da evapotranspiração, escoamento superficial e subsuperficial. Este estudo apresenta similaridade com os resultados discutidos neste artigo.

As deficiências hídricas (DEF) do período de 1981-2019 no município de Lagoa Seca – PB (Figura 1 a 39) DEF foram examinadas conforme suas variações de meses para o período em estudo. Nos meses de julho a janeiro de 1981; 2016 e 2018. As oscilações da DEF entre os meses de setembro a abril registraram-se nos anos de 1982; 1999 e 2005. A DEF entre os meses de setembro a fevereiro deram-se nos anos de 1983; 1985; 1988; 1991; 2001 e 2008. As DEF ocorridas entre os meses de setembro a janeiro registraram-se nos anos de 1986; 1997; 2003; 2009; 2011 e 2019. Entre os meses de setembro a março registraram-se para os anos de 1989; 1990; 1995; 1996; 2006; 2010 e 2014. A DEF de 1984 e 1987 ocorreram entre os meses de agosto a fevereiro. Nos meses de outubro registraram-se as DEF para os anos de 1992 e 2000. Com oscilações entre os meses de fevereiro, março e abril para os anos de 1994; 2007 e 2014. Nos anos de 1993; 2012; 2015 e 2017 registraram-se DEF nos meses de agosto a maio. No ano de 1998 a DEF fluiu entre os meses de setembro a junho e nos anos de 2002 e 2004 as DEF ocorreram entre os meses de setembro a dezembro.

Figuras de 1 a 39 representam o balanço hídrico anual do período de 1981-2019 para Lagoa Seca – PB.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



Fonte: Medeiros (2021).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

As oscilações dos excedentes hídricos (EXC) no período de 1981-2019 no município de Lagoa Seca – PB (Figura 1-39) foram analisadas conforme suas variações de meses para o período em estudo. No mês de janeiro a julho foram registrados excedentes no ano de 1981, julho a agosto em 1982, entre os meses de abril a agosto foram registrados EXC nos seguintes anos 1983; 1984; 1985; 1989; 1990; 1996; 2001 e 2008. Nos meses de fevereiro a agosto ocorreram nos anos de 1986 e 2009. Entre março e julho ocorreu EXC no ano de 1987. Março a agosto nos anos de 1988 e 1991. Fevereiro a setembro no ano de 1992. Junho e julho nos anos de 1993, 1999 e 2012. Março a setembro, 1994. O EXC entre os meses de junho a agosto foi registrado nos anos de 1995, 2002, 2003, 2005, 2006, 2010, 2013 e 2019. Nos meses de maio a agosto ocorreu nos anos de 1997 e 2011. No mês de agosto 1998. Entre os meses de abril a setembro ocorreu no ano de 2000. Entre janeiro e setembro no ano de 2004. De janeiro a setembro em 2014. EXC no mês de julho foi registrado nos anos de 2015 e 2017. Maio em 2016 e entre abril e junho no ano de 2018. Medeiros et al. (2012) encontrou similaridades nos dados pluviais de Cabaceiras e nos meses que ocorreram excedentes e deficiências.

Para Santos et al. (2017) pelos elementos dos ciclos, as variabilidades climáticas determinam deficiência e/ou excesso dos índices pluviais em todo o globo, que em decorrência, ocasionam secas ou inundações. Os episódios climáticos de extrema intensidade evidenciam ações significativas no dia a dia das sociedades, seja por sua intensidade e frequência de ocorrência ou pela vulnerabilidade socioambiental. Diversos autores mostram que os Desastres naturais ganharam maior destaque na mídia eletrônica e impressa devido aos impactos socioambientais ocasionados nas grandes áreas urbanas, a citar, elevado número de mortes, feridos e desabrigados, perdas econômicas onerosas, proliferação de doenças, impactos ao meio ambiente, dentre outros, o que vem a corroborar com resultados discutidos neste artigo (OLIVEIRA et al., 2017; ANJOS et al., 2016; LOUREIRO et al., 2014).

CONCLUSÕES

Os anos classificados como chuvoso foram:1983;1984;1985;1988;1991;1992; 2000; 2004; 2009; 2011 e 2014. Os anos muito chuvosos: 1986; 1994 e 2000. Os anos secos foram: 1993; 1997; 2002; 2003; 2007; 2010 e 2019. Os anos muito secos foram: 1998; 1999; 2006; 2015; 2016 e 2017. Os anos com chuvas normalizadas foram: 1981; 1982; 1987; 1989; 1990; 1995; 1996; 2005; 2008; 2013; 2018; e 2019.

Os períodos que o poder evapotranspirativo foi maior que os índices pluviais registram-se em: 1983-1988; 1990 a 1992; 1994; 1996; 1998; 2000; 2008; 2009 2011 e 2019.

Os índices evaporativos igualaram-se ou fluíram abaixo da pluviometria anual nos anos: 1981; 1993; 1999; 2004; 2006; 2007; 2012 e 2015.

Registram os maiores excedentes hídricos ocorrido na área estudada em: 1981; 1982; 1983; 1984; 1985; 1986; 1989; 1990; 1996; 2001; 2008 e 2009.

Recomenda-se, portanto, o auxílio da irrigação mesmo nos períodos de chuvas irregulares, pois o poder evaporativo e evapotranspirativo vem superando os índices pluviais.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. A.; AGUIAR, D. B.; SILVA, J. N.; DAMASECENO, J. Indicadores hídricos do núcleo de desertificação da Microrregião do Seridó Ocidental da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 7, n. 5, p. 1-10, 2014.

ANJOS, R.; NÓBREGA, R.; ARAÚJO, F.; ROCHA FILHO, G. Spacial Distribution of Rain Types In Pernambuco With The Usage Of Remote Sensing. **Journal of Hyperspectral Remote Sensing**, v. 6, n. 3, p. 154-163, 2016. DOI: https://doi.org/10.5935/2237-2202.20160016

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift,** v. 22, p.711-728, 2014.

CAVALCANTI, I. F. A.; NUNES, L. H.; MARENGO, J. A.; GOMES, J. L.; SILVEIRA, V. P.; CASTELLANO, M. S. Projections of Precipitation Changes in Two Vulnerable Regions of São Paulo State, Brazil. **American Journal of Climate Change**, v. 06, p. 268-293, 2017.

CAVALCANTI, E. P.; SILVA, V. P. R.; SOUSA, F. A. S. Programa computacional para a estimativa da temperatura do ar para a região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 140-147, 2006.

CAVALCANTI, E. P.; SILVA, E. D. V. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. *In.:* **Anais... Congresso Brasileiro de Meteorologia, 8, 1994** Belo Horizonte. Belo Horizonte: SBMET, v.1, p.154-157. 1994.

FRANÇA, M. V.; FERRAZ, J. X. V.; MEDEIROS, R. M.; HOLANDA, R. M.; ROLIM NETO, F. C. Balanço hídrico entre 2000-2016 e seu comparativo com o ano de 2016 e sua influência do armazenamento de água no solo no município de Serra Talhada – PE. *In.:* **Tecnologias no contexto das vulnerabilidades ambientais**. Ananindeua: Editora Itacaiúnas, 2019. v.1, p. 357-365.

KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**: Outline of climate science. Berlin: Walter de Gruyter. 1931. p. 388.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150 x 200cm. 1928.

LOUREIRO, R. S.; SARAIVA, J. M.; SARAIVA, I.; SENNA, R. C.; FREDÓ, A. S. Estudo dos Eventos Extremos de Precipitação Ocorridos em 2009 no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 29, p. 83-94, 2014.

MEDEIROS, R. M.; HOLANDA, R. M. Classificação climática e balanço hídrico pelo método de Köppen e Thornthwaite do município de Barbalha, Ceará, Brasil. **Revista Equador**, v. 8, p. 19-43, 2019.

MEDEIROS, R. M; HOLANDA, R. M.; FRANCA, M. V. Espacializações pluviais pelo método da krigagem na bacia hidrográfica do alto rio Paraíba, Brasil. **Paisagens & Geografias**, v. 2, p. 45-61, 2017.

MEDEIROS, R. M. **Estudo climatológico do município de Matinhas – PB. Editora da Universidade Federal de Campina Grande**. Campina Grande-PB: EDUFCG, 2016.

MEDEIROS, R. M. **Estudo agroclimatológicos do Estado da Paraíba**. [S. l.: S. n.], 2016. p. 137.

MEDEIROS, R. M.; BRITO, J. I. B.; BORGES, C. K. Análise Hidroclimático do Município de Cabaceiras, PB. **Revista Brasileira de Geografia Física,** v. 05, p. 1174-1190, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil**. Brasília: MMA, 2010.

MORENO, N. B. C.; SILVA, A. A.; SILVA, D. F. Análise de variáveis meteorológicas para indicação de áreas agrícolas aptas para banana e caju no estado do Ceará. **Revista brasileira de geografia física**, v. n. 1, p. 1-15, 2016.

NOBRE, C. A.; ASSAD, E. D. Aquecimento Global e o Impacto na Amazônia e na Agricultura Brasileira. **INPE Eprint**., v.1, 2005. Disponível em: http://www.sid.inpe.br/ePrint@80/2005/09.12.12.51.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

OLIVEIRA, J.; DE MEDEIROS, B.; DA SILVA, J.; MOURA, G.; LINS, F.; NASCIMENTO, C.; LOPES, P. Space-temporal evaluation of biophysical parameters in the High Ipanema watershed by remote sensing. **Journal of Hyperspectral Remote Sensing**, v. 7, n. 6, p. 357-366, 2017. DOI: https://doi.org/10.29150/jhrs.v7.6.p357-366.

OLIVEIRA, L. D. S. *et al*. Efeito do aumento da temperatura na classificação climática do município de Nossa Senhora da Glória, SE. *In.:* **III Congresso internacional da realidade semiárida, III Simpósio alagoano sobre ecossistemas do semiárido**, p. 1-8, 2014.

RIBEIRO, E. P. **Mudanças ambientais e desertificação na bacia hidrográfica do rio Pajeú**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco – CFCH, Recife, 2016.

SANTOS, S. R. Q.; BRAGA, C. C.; SANSIGOLO, C. A.; SANTOS, A. P. P. 2017. Determinação de Regiões Homogêneas do Índice de Precipitação Normalizada (SPI) na Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 32, n. 1, p. 111-122, 2017.

SILVA, A. O.; MOURA, G. B. A.; KLAR, A. E. Classificação climática de Thornthwaite e sua aplicabilidade agroclimatológica nos diferentes regimes de precipitação em Pernambuco. **Irriga,** Botucatu, v. 19, n. 1, p. 46-60, 2014.

SOUZA, M. J. H. et al. Disponibilidade hídrica do solo e produtividade do eucalipto em três regiões da bacia do Rio Doce. **R. Árvore**, v. 30, n. 3, p. 399-410, 2006.

SOUZA, A. P. *et al*. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no Estado de Mato Grosso. **Nativa, Sinop**, v. 01, n. 01, p. 34-43, 2013.

THORNTHWAITE, C. W. An Approach Toward a Rational Classification of Climate. **Geogr. Rev.,** v. 38, p. 55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The Water Balance**. New Jersey: Drexel Institute Of Technology, 1955. 104p.