



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## Metodologia de coleta, tabulação e formatação de dados pluviométricos

Julio Eduardo Mafra Ribeiro<sup>(a)</sup>, XXXX<sup>(b)</sup>, Rafael Rodrigues da Franca<sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Estudante de Graduação em Geografia, Universidade de Brasília, julioedumr@gmail.com

<sup>(b)</sup> Departamento/Faculdade, Universidade, Email

<sup>(c)</sup> Professor Adjunto, Departamento de Geografia, Universidade de Brasília, rrf Franca@unb.br

**Eixo:** A Climatologia no contexto dos estudos da paisagem e socioambientais:

Teoria e metodologias em climatologia

### Resumo

No Brasil há enormes dificuldades em desenvolver pesquisas com dados meteorológicos, sejam pelas inconsistências nas séries históricas ou pela dificuldade de aquisição perante as entidades detentoras destes dados. Este trabalho buscou sistematizar e estruturar esse tipo de informação, levando em conta os empecilhos que são encontrados ao longo da pesquisa climatológica, seguindo o material proposto por Zavattini e Boin (2013). Foi consultada a base de dados da Agência Nacional de Águas, o Hidroweb, e com o *software* Microsoft Excel 2013 foi possível tabular e organizar os dados para futura aplicação no Sistema de Informação Geográfica (SIG).

**Palavras chave:** Dados Meteorológicos, Precipitação, Climatologia, Metodologia



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## 1. Introdução

A pesquisa em Climatologia Geográfica dispõe de técnicas e procedimentos metodológicos que buscam elucidar a interação de fenômenos e variáveis atmosféricas com o espaço geográfico. No entanto, a tarefa do pesquisador dessa área não é fácil, já que costuma se deparar com dificuldades ainda na etapa preliminar de obtenção e levantamento de dados e séries históricas.

No Brasil, dois importantes bancos de dados ambientais merecem destaque: o Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e o Portal Hidroweb, mantido pela Agência Nacional de Águas (ANA). Ambos têm acesso fácil, livre e gratuito e disponibilizam dados de milhares de localidades em todo o país.

O banco de dados do INMET é o mais completo banco de dados meteorológicos do Brasil. O órgão faz medições oficiais desde 1909 e atualmente possui mais de 600 estações automáticas e convencionais. No Hidroweb, por se tratar de um banco de dados hidrológico, além de dados pluviométricos são disponibilizados dados sobre nível de cursos d'água, qualidades, vazões e sedimentos. O Hidroweb reúne dados de estações operadas por órgãos diversos – a própria ANA, CPRM, Embrapa, entre outros de expressão estadual e municipal.

Este artigo tem como objetivo apresentar os principais passos na obtenção de dados meteorológicos brutos, sua estruturação e formatação para posterior aplicação em um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Além dessas etapas de coleta e tabulação de dados, são apresentadas algumas metodologias para classificar anos em categorias habituais e excepcionais.

Os dados meteorológicos levantados nessa pesquisa são de precipitação pluvial e a área de estudo é o Distrito Federal. A obtenção dos mesmos se deu a partir do acesso ao banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA), o Hidroweb (figura 1).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

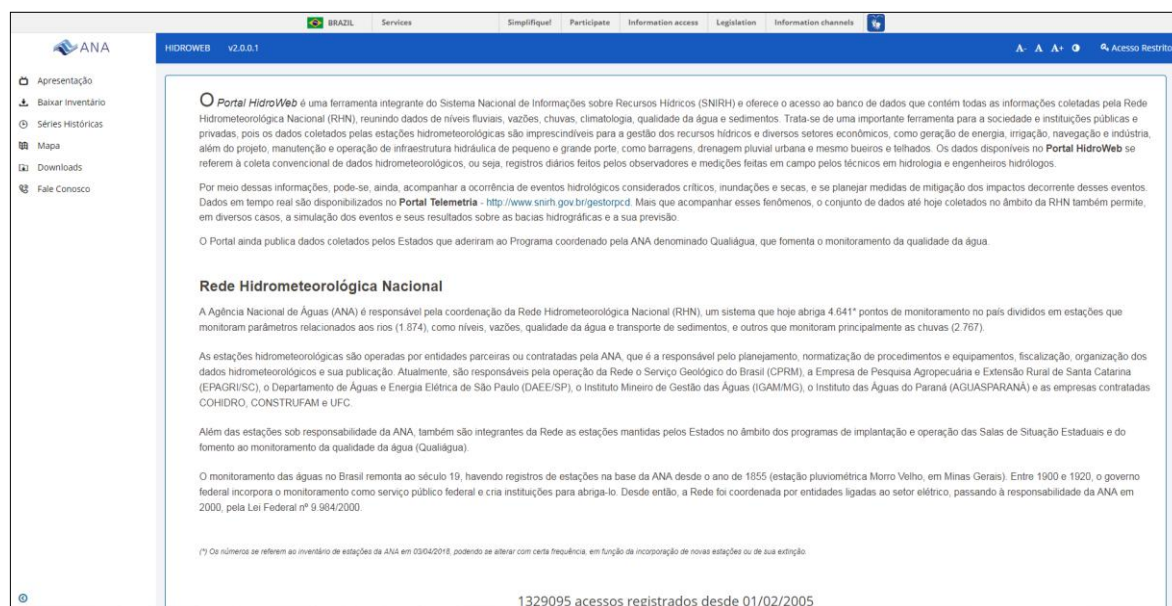


Figura 1: Captura de tela do portal da Agência Nacional de Águas, o Hidroweb.

## 2. Materiais e Métodos

A aquisição dos dados foi por meio de acesso gratuito ao sítio do Hidroweb, na aba 'Medições Históricas' (Disponível em <[http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes\\_historicas\\_abas.jsf](http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf)>). Foram selecionados dados de 41 estações pluviométricas, com séries temporais de períodos distintos.

Desse modo, foi necessário estabelecer um período de tempo comum a todas as localidades (estações meteorológicas). Segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM), deve-se optar preferencialmente pelo uso de períodos de Normais Climatológicas (1901-1930; 1931-1960; 1961-1990).

No caso da presente pesquisa, onde foram encontradas estações com registros a partir de 1960 até anos recentes (2016/2017), estabeleceu-se como mais adequado o recorte temporal 1979-2009 (31 anos), período no qual mais de 90% das estações apresentaram dados consistentes e com poucas falhas.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

As tabelas construídas a partir dos dados coletados foram criadas no Microsoft *Excel* 2013, com o formato '.csv' (texto separado por vírgula), adequado para uso posterior no SIG. Os dados pluviométricos foram organizados em intervalos anuais e mensais.

Uma etapa importante no tratamento estático de dados climatológicos é a classificação dos anos em normais ou excepcionais. Para tanto, sugere-se a aplicação do método proposto por Monteiro (1973a; 1973b) que se baseia no cálculo do coeficiente de variação anual da pluviosidade (CVa). O CVa é calculado a partir do desvio (diferença) entre o total de precipitação anual (Pa) e o total anual médio (Pm). Esse resultado é transformado em percentual por meio da equação abaixo:  $CVa = (Pa - Pm) * 100 / Pm$ . A tipologia proposta por Monteiro para definição de anos habituais (normais) e extremos – secos e chuvosos, é a seguinte: 1) Ano habitual – apresenta coeficiente de variação de pluviosidade entre -15% a +15%; 2) Ano habitual tendente a seco – apresenta CVa de -30% a -15%; 3) Ano habitual tendente a chuvoso – apresenta CVa entre +15% a +30%; 4) Ano seco – apresenta CVa igual ou superior a -30%; e 5) Ano chuvoso - apresenta desvios iguais ou maiores a +30%. Os cálculos foram realizados no Microsoft *Excel* 2013.

### 3. Resultados e Discussões

Após a etapa inicial de obtenção dos dados pela *internet* foi criada uma tabela para auxiliar na definição do recorte temporal de análise. Foi empregado o método booleano (STONE, 1954) para identificar visualmente quais estações continham medições registradas ao longo do período, onde '0' representa ausência de informação e '1' a presença de informação (figura 2). O exame minucioso dos dados resultou na escolha do período 1979-2009 por se aquele que, concomitantemente, apresentou maior quantidade de estações com dados disponíveis e menor quantidade de falhas (vazios).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Ano/Estação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Porcent	
1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	55,0
1973	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	70,0
1974	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	70,0
1975	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	70,0
1976	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	70,0
1977	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	70,0
1978	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1979	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1980	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1981	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1982	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1983	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95,0
1984	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95,0
1985	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95,0
1986	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90,0
1987	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1988	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1989	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1990	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1991	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1992	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1993	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1994	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1995	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1996	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1997	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1998	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
1999	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
2000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
2001	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
2002	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
2003	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
2004	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
2005	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
2006	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
2007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
2008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
2009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	95,0
2010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
2011	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95,0
2012	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95,0
2013	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	95,0
2014	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90,0
2015	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	85,0
2016	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	75,0
2017	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	75,0

Figura 2: Lista de estações e cobertura temporal de dados.

Após a homogeneização temporal das séries de dados foi criada uma tabela no Microsoft Excel 2013 (figura 3), com colunas constando as seguintes informações: código da estação, número para controle interno da pesquisa, nome da estação, operadora correspondente, período de vigência da estação, Unidade Federativa, e informações primordiais para utilização no SIG, longitude (x), latitude (y) e altitude (z).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Código	Numero	Estação	Operadora	Período	UF	Longitude	Latitude	Altitude
1547002	1	Planaltina	FURNAS	1973-2013	DF	-47.613	-15.453	991
1547004	2	Brasília	INMET	1961-2018	DF	-47.922	-15.790	1159
1547008	3	ETE Sul	CAESB	1971-2018	DF	-47.908	-15.841	1005
1547009	4	ETE Norte	CAESB	1971-2018	DF	-47.876	-15.743	1010
1547010	5	Contagem	CAESB	1971-2018	DF	-47.878	-15.636	1242
1547011	6	Colégio Agrícola	CAESB	1971-2010	DF	-47.696	-15.656	956
1547013	7	Taquara	CAESB	1971-2018	DF	-47.520	-15.631	1053
1547015	8	ETE Sobradinho	CAESB	1972-2018	DF	-47.811	-15.660	1040
1547016	9	CPAC - Principal	EMBRAPA/IPAGRO	1973-2015	DF	-47.700	-15.583	1007
1547017	10	Santa Maria	CAESB	1978-2018	DF	-47.952	-15.670	1078
1547018	11	Jockey Club	CAESB	1978-2018	DF	-47.998	-15.805	1103
1547019	12	ETA Cabeça de Veado	CAESB	1978-2018	DF	-47.845	-15.890	1064
1547021	13	Barreiro DF-130	CAESB	1978-2018	DF	-47.626	-15.838	998
1547022	14	Rio Preto	CAESB	1978-2018	DF	-47.482	-15.791	890
1547025	15	CPAC - Chapada	EMBRAPA/IPAGRO	1978-2015	DF	-47.700	-15.591	1175
1548000	16	Brazlândia (Quadra 18)	ANA	1973-2014	DF	-48.201	-15.680	1106
1548005	17	Gama ETE Alagado	CAESB	1971-2018	DF	-48.045	-16.032	980
1548006	18	Taguatinga ETA RD	CAESB	1971-2018	DF	-48.117	-15.792	1269
1548007	19	ETA Brazlândia	CAESB	1971-2018	DF	-48.190	-15.659	1098
1548009	20	Jatobazinho	CAESB	1978-2009	DF	-48.092	-15.711	1205

Figura 3: Tabela com as estações coletadas, estruturada com as informações de coordenadas geográficas.

O cálculo do CVa para cada ano da série de dados permitiu a classificação dos mesmos nas categorias habitual, seco ou chuvoso, conforme metodologia proposta por Monteiro (1973a; 1973b) e descrita no item Materiais e Métodos. Os resultados foram utilizados na confecção de um quadro-síntese e um pluviograma anual, o que permitiu obter uma visão geral do comportamento dos dados.

O quadro-síntese (figura 4), mostra, por meio do cálculo do CVa, a classificação de cada ano, conforme a tipologia sugerida por Monteiro. Os dados foram ordenados de modo a exibir, de cima para baixo, dos menores aos maiores CVa's médios anuais da série (considerando as 41 localidades). Nesse caso, 2007 é o ano mais seco na área de estudo, enquanto 1992 o mais chuvoso. As cores empregadas nesse quadro foram: branca para valores de -15% a +15% (ano habitual); vermelho-claro para valores de -30% a -15% (ano habitual tendente a seco); azul-claro para valores entre +15% a +30% (ano habitual tendente a chuvoso); vermelho para valores superiores a -30% (ano seco); e azul para valores superiores a +30% (anos chuvosos).



# XVIII SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

## GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Ano/Estação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Média	
2007	-30,4	-21,4	-21,7	-33,1		-25,3	-32,7	-33,1	-41,2	-23,7	-23,1	-16,9	-25,1	-23,9	-30,6				-30,7	-18,7	-27,0	
1996	-41,8	-22,0	-35,2	-24,0	-27,7	-34,7	-18,0	-33,8	-29,2	-31,8	-14,9	-7,9	-27,8	-31,3	-19,4	-25,7	-16,7	-18,5	-28,2	-20,6	-25,5	
2002	-18,1	-6,4	-21,0	-9,5	-26,6	-31,0	-25,9	-37,2	-36,1	-22,4	-13,2	-26,2	-32,5	-17,9	-33,6	-35,0	-8,0	-20,2	-22,3	-33,1	-23,8	
1986	-24,8	-31,7	-21,1	-10,9	-25,9	-21,8	-25,4		-12,7			-26,3	-22,6	-22,2	-15,3	-31,2	-26,1	-23,7	-18,4	-21,7	-22,6	
2003	-16,1	-15,0	-34,3	-23,0	-17,9	-18,3	-16,0	-24,7	-28,0	-21,9	-23,2	-32,0	-23,0	-6,6	-30,4	-5,7	-37,1	-21,3	-6,9	-27,6	-21,4	
1990	-22,9	-11,3	-31,1	-22,7	-9,2	-10,4	-7,0	-20,8	-3,9	-20,6	-6,2	-37,2	-10,9	-25,8	-9,7	-22,5	-13,0	-11,8	-21,4	1,2	-15,9	
1984	-21,0	-24,8	2,6	8,2	-12,4	-8,9	-28,0	-4,0	11,6			-19,6	-40,0	-19,5	-19,5	-9,4	-21,2	-16,0	-19,2	-23,8	-22,8	
2001		-13,4	-3,2	-21,3	-2,9	-12,2	-28,7	-9,6	-19,7	-13,8	-8,5	-22,6	-21,5	-27,5	-28,7		-11,2	-10,7	4,1	-11,7	-14,6	
1993	-9,6	-13,7	-16,6	-30,9	-25,2	-3,7	-11,2	-25,3	-14,7	-17,2	0,2	-6,8	-5,1	-1,2	-21,3	-11,6	0,0	-4,5	-3,8	-16,0	-11,9	
1999	-12,9	-16,7	-3,8	-22,0	-1,3	-9,5	-8,8	-10,7	-3,4	-19,6	-12,5	-12,5	-21,2	-12,2	-11,5	-21,9	-11,8	-1,9	5,3	-4,2	-10,6	
1998	-4,4	-7,3	-23,5	-44,4	-3,0	0,4	3,4	-16,1	-4,9	8,2	-3,6	-3,8	-9,3	-8,0	-17,4	-17,5	8,0	0,1	-20,3	-12,6	-8,8	
2000	-3,3	-7,2	-1,0	-9,5	-15,3	-0,2	-19,3	-7,8	-0,4	-11,2	-1,6	-5,5	-2,6	16,2	-3,2	2,1	-6,5	6,2	4,5	-2,6	-3,4	
2008	1,1	6,0	9,0	5,1	-20,3	6,7	-4,8	2,5	-28,7	-22,4	5,0	3,5	-5,5	10,6	8,9				-15,9		-2,4	
1995	9,0	-7,3	4,5	-15,7	-9,4	-9,7	-1,4	2,3	3,9	0,6	-13,4	19,7	-6,5	-11,7	7,5	-1,2	3,0	-2,2	2,1	-4,4	-1,5	
1997	-11,5	1,9	4,1	-11,2	21,8	3,4	-5,3	4,5	2,8	24,1	18,1	2,2	-8,3	-2,4	1,0	-42,8	-6,2	-7,2	-7,9	-2,6	-1,1	
1994	-21,1	-7,2	1,0	-17,7	-1,3	-14,7	0,8	1,6	-9,6	-5,9	1,5	23,3	-5,1	8,4	5,1	-3,3	17,2	-0,4	12,2	6,6	-0,4	
1988	2,5	12,1	-1,3	-5,4	1,3	6,6	14,1	10,7	28,8	-31,1	-19,4	6,6	0,1	-1,5	21,9	5,1	-11,0	4,8	10,8	7,1	3,1	
1987	-3,0	8,2	-2,1	25,1	0,9	-8,8	9,7	-3,8	-7,0	10,5	21,9	13,2	-5,3	6,0	-7,2	-5,8	1,5	6,4	-1,2	19,3	3,9	
1982	20,7	0,6	10,0	42,6	28,7	-1,2	-1,7	-2,2	11,5			-9,8	15,4	20,8	-63,2	2,5	-7,2	0,7	9,2	10,0	6,4	4,9
1985	6,7	3,9	19,4	24,5	9,3	-3,2	19,8		17,1			-13,7	14,5	4,5	3,9	19,9	7,6	-16,2	-7,1	10,7	6,4	7,1
2006	-2,1	17,7	6,0	24,4		-0,9	8,3	20,7	-25,7	42,9	19,0	12,9	27,1	7,3	-10,1			19,0	-3,1	-15,1	-2,9	8,1
1980	-3,2	13,1	8,1	-3,8	22,5	-4,4	8,9	-13,2	21,8	-13,1	13,0	14,6	16,0	40,1	17,3	9,2	16,5	19,0	-2,6	8,8	9,4	
1991	18,0	31,3	12,8	0,3	-0,8	4,7	17,1	-9,7	38,3	-11,3	19,8	11,4	24,7	29,7	23,6	-2,7	12,0	3,7	-7,1	3,7	11,0	
2009	22,6	19,6	4,9	-3,0	6,3	27,4	6,9	13,9	-8,6	25,2	1,5	7,4	0,1	55,7	12,3	13,2					12,8	
1979	25,6	3,8	11,4	25,9	36,2	16,1	38,0	16,0	39,9	0,1	-10,9	8,0	5,5	11,8	9,3	10,1	17,4		-8,2	-8,8	18,9	13,3
1981	13,5	26,4	19,9	19,9	11,3	0,9	-0,6	-0,1	25,7	6,1	-7,4	12,8	19,8	-8,4	6,3	51,1	10,2	15,2	25,7	23,6	13,6	
2005	38,7	12,0	-0,3	24,8	23,4	21,0	14,5	27,3	12,2	6,0	10,1	26,7	19,8	15,3	6,3	24,4	14,9	10,5	16,9	-1,7	16,1	
2004	31,3	9,1	-0,3	24,8	23,4	21,0	27,8	26,3	12,2	5,4	19,3	-16,2	22,9	26,1	14,0	41,1	-1,1	6,6	29,5	4,7	16,4	
1989	19,2	23,3	-3,3	28,5	38,4	17,1	33,2	28,5	26,1	43,0	29,9	10,2	4,1	32,4	19,9	34,2	6,5	28,5	32,7	34,6	24,3	
1983	31,2	-24,8	75,2	41,7	22,2	24,5	14,9	36,3	53,5			19,7	41,1	32,1	-16,1	39,0	23,5	49,0	27,4	28,6	24,2	28,6
1992	29,4	23,8	44,0	27,0	36,4	37,3	17,0	36,5	44,8	43,3	48,5	6,7	53,7	29,0	48,8	26,7	16,6	36,1	44,7	41,7	34,6	
Média	0,8	-0,6	0,4	0,5	2,9	-1,0	0,0	-0,9	2,5	-1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,5	0,7	0,0	0,1		

Figura 4: Quadro-síntese do CVa classificando, de cima para baixo, os anos mais secos aos mais chuvosos

Já a figura 5, apresenta o pluviograma que antecedeu o quadro-síntese acima. Nele são mostrados os volumes anuais de precipitação pluvial de todas as 41 estações ao longo de todo o período de estudo (1979-2009). Seguindo a mesma classificação e cores para o exemplo do CVa acima, temos os anos em branco, como os anos habituais, os anos em vermelho-claro, sendo os normais-secos e os vermelhos, os secos. Já as cores azuis representam anos normais-chuvosos (azul claro), e chuvosos (azul). Os espaços deixados em branco representam falhas e inconsistências nas séries.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Ano/ Estação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Média
1979	1631,9	1539,7	1504,4	1707,2	2081,2	1593,6	1843,0	1643,9	1821,2	1266,7	1317,6	1550,0	1443,6	1379,6	1631,5	1741,4	1884,3	1389,3	1422,7	1769,5	1608,1
1980	1258,5	1677,9	1458,7	1305,1	1872,3	1311,1	1453,4	1230,2	1584,6	1099,5	1669,9	1645,4	1587,4	1729,1	1750,3	1728,1	1870,3	1801,0	1519,5	1620,2	1558,6
1981	1475,4	1875,7	1618,8	1626,6	1701,0	1384,9	1327,5	1416,1	1636,3	1341,6	1368,8	1619,5	1639,8	1130,8	1586,0	2390,0	1767,9	1743,1	1960,1	1840,2	1622,5
1982	1568,1	1492,9	1485,1	1934,1	1966,5	1355,9	1312,7	1385,8	1450,6		1333,8	1657,1	1652,5	453,5	1529,3	1468,1	1616,2	1653,0	1716,2	1583,9	1506,1
1983	1705,3	1116,2	2365,5	1921,8	1867,2	1707,8	1534,1	1931,6	1998,0		1769,4	2025,0	1808,0	1035,3	2074,2	1953,9	2391,8	1928,1	2005,7	1849,1	1841,5
1984	1027,2	1116,2	1384,5	1467,6	1338,3	1249,7	961,0	1361,1	1453,0		1188,9	862,0	1102,0	992,8	1352,6	1246,9	1348,8	1223,2	1188,2	1149,3	1211,2
1985	1386,0	1541,2	1611,3	1689,1	1669,9	1328,4	1599,8		1524,1		1275,2	1644,4	1430,2	1282,3	1788,7	1703,0	1344,6	1406,1	1727,1	1584,2	1529,8
1986	977,0	1013,1	1064,9	1208,0	1132,5	1073,2	996,5		1135,7		1089,8	1111,1	1063,8	1044,6	1026,6	1169,3	1224,3	1235,6	1221,4	1152,7	1107,8
1987	1260,2	1606,2	1321,6	1696,3	1541,4	1251,8	1465,2	1363,8	1210,7	1397,9	1801,5	1625,4	1295,8	1307,3	1385,1	1490,9	1628,5	1609,9	1541,1	1776,5	1478,9
1988	1332,1	1663,2	1332,1	1282,4	1547,7	1462,4	1523,3	1569,1	1675,9	1821,8	161,4	1675,9	1192,0	1370,2	1215,4	1818,6	1662,4	1427,9	1585,8	1727,4	1594,5
1989	1548,4	1830,3	1305,3	1742,2	2114,7	1606,5	1778,0	1821,8	1641,4	1808,7	1920,2	1581,7	1424,2	1633,1	1788,6	2122,5	1709,1	1945,5	2068,8	2003,8	1769,7
1990	1001,6	1315,8	930,3	1048,3	1387,7	1229,9	1241,9	1122,4	1251,2	1004,1	1386,3	901,7	1218,8	916,1	1348,1	1225,9	1396,2	1334,9	1225,9	1506,2	1199,7
1991	1533,5	1947,9	1522,0	1361,0	1516,4	1436,5	1563,6	1280,5	1799,4	1121,8	1771,5	1599,0	1705,6	1599,8	1843,8	1539,9	1797,4	1569,0	1448,4	1543,7	1575,0
1992	1681,0	1837,0	1943,9	1722,6	2083,7	1883,4	1562,3	1934,5	1884,6	1812,4	2194,9	1532,1	2103,1	1591,1	2220,0	2004,3	1870,9	2059,7	2256,5	2109,0	1914,4
1993	1174,7	1281,1	1125,7	936,7	1142,6	1321,9	1186,0	1059,4	1110,3	1047,2	1481,4	1338,0	1298,2	1218,8	1175,0	1399,2	1605,2	1445,7	1499,5	1249,8	1254,8
1994	1025,5	1377,0	1362,8	1116,9	1507,6	1169,9	1346,1	1440,8	1176,8	1190,8	1499,9	1770,3	1298,8	1337,6	1568,3	1530,2	1880,7	1507,5	1749,1	1586,4	1422,2
1995	1416,4	1375,2	1411,0	1143,4	1384,0	1239,4	1316,6	1450,5	1352,2	1271,9	1280,0	1718,4	1279,0	1089,5	1604,6	1562,5	1652,3	1480,6	1591,6	1422,5	1402,1
1996	753,0	1157,1	874,2	1030,4	1104,5	896,5	1095,2	938,2	921,0	863,1	1238,6	1322,2	987,2	847,4	1202,8	1174,7	1337,1	1233,3	1119,1	1181,5	1065,0
1997	1149,4	1512,0	1405,7	1204,4	1860,9	1418,3	1265,0	1481,3	1337,9	1569,1	1746,6	1467,3	1254,6	1204,5	1507,7	904,4	1504,9	1404,2	1435,6	1449,9	1404,2
1998	1241,7	1375,2	1033,1	747,9	1482,3	1377,7	1380,1	1188,6	1237,2	1368,1	1425,9	1380,4	1241,0	1134,7	1233,0	1305,6	1733,0	1515,7	1243,6	1300,9	1297,3
1999	1131,7	1236,2	1298,9	1058,5	1508,7	1242,1	1218,0	1266,4	1256,8	1016,6	1293,2	1256,5	1078,8	1083,7	1320,0	1235,9	1415,3	1484,3	1641,7	1426,2	1273,5
2000	1257,1	1376,5	1336,7	1227,9	1294,1	1369,1	1077,1	1307,0	1295,6	1123,4	1454,6	1356,4	1333,0	1433,6	1444,0	1614,7	1500,8	1607,3	1630,4	1449,8	1374,5
2001		1285,5	1306,8	1067,0	1483,7	1204,6	952,4	1281,5	1045,3	1090,3	1353,2	1111,2	1073,4	895,0	1064,3		1424,7	1351,2	1623,8	1513,1	1218,3
2002	1064,1	1389,1	1067,0	1227,3	1121,4	947,2	989,4	889,8	831,2	981,8	1282,6	1060,2	923,8	1012,9	991,1	1025,6	1475,8	1207,8	1212,1	995,9	1084,8
2003	1089,9	1261,9	887,3	1044,2	1254,3	1121,0	1121,8	1067,4	937,4	987,3	1134,8	973,7	1054,0	1152,7	1039,2	1491,7	1009,3	1191,9	1452,0	1078,2	1117,6
2004	1705,9	1619,0	1346,0	1692,3	1885,5	1660,7	1706,4	1790,2	1460,7	1333,6	1763,6	1202,5	1681,0	1555,4	1701,1	2231,6	1586,8	1612,8	2019,2	1558,0	1655,6
2005	1803,0	1661,3	1346,0	1692,3	1885,5	1660,7	1529,2	1804,4	1460,7	1341,0	1627,9	1819,5	1638,9	1422,9	1586,1	1968,3	1843,9	1672,2	1822,4	1463,8	1652,5
2006	1272,6	1746,9	1431,5	1686,7		1359,9	1445,5	1711,4	967,3	1806,9	1759,6	1620,2	1739,5	1324,4	1341,6		1909,1	1466,1	1324,4	1445,9	1520,0
2007	904,1	1166,2	1057,6	908,0		1024,7	898,4	948,6	765,3	965,0	1136,6	1193,5	1025,0	939,1	1035,1				1081,3	1210,3	1016,2
2008	1313,5	1572,2	1471,0	1425,7	1217,8	1463,9	1271,6	1453,2	927,5	981,9	1552,0	1485,6	1293,4	1365,2	1625,6				1311,2		1358,2
2009	1593,0	1774,8	1416,2	1315,9	1624,6	1747,4	1427,6	1614,2	1189,2	1583,0	1500,2	1541,7	1370,1	1920,6	1676,2	1791,3					1567,9
Média	1309,5	1475,5	1355,7	1362,5	1571,7	1358,1	1335,1	1405,3	1333,5	1240,2	1478,4	1435,6	1368,2	1233,8	1492,2	1580,8	1612,8	1523,7	1559,5	1490,2	

Figura 5: Pluviograma anual do período de 1979-2009 elaborado pelo LCGEA – UnB

Por fim, uma outra forma de sintetizar informação e obter uma visão geral do comportamento dos dados na área é o pluviograma de dados mensais, apresentado na figura 6. Ele apresenta as médias mensais de cada estação para o período de 1979-2009. Ele permite determinar, por exemplo, as estações seca e chuvosa nas localidades.

Estação/Mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Anual
1	228,8	178,3	177,2	100,9	25,5	11,8	11,2	14,1	38,1	104,4	189,2	219,8	1299,3
2	212,6	191,2	204,9	137,9	30,2	5,3	7,3	25,6	50,6	152,3	224,8	241,3	1484
3	193,8	169,8	192,9	122,4	28,4	6,9	2,2	16	50,7	133,8	221,2	211,8	1349,9
4	213,5	170,6	198,1	104,7	26,9	4,7	5,8	20,6	49,1	140	199,7	222,7	1356,4
5	239,3	186,3	237,6	115,8	28,3	5,6	6,6	21	44,8	156,4	219,1	267,3	1528,1
6	219,4	188,2	207,5	102,2	24,5	4,4	5,3	22	41,7	126,6	196,8	233,6	1372,2
7	230,3	181,9	198,7	87,9	30,6	7,7	4	13,4	37,7	114,2	202,6	226,2	1335,2
8	222,4	179,4	214,5	114,9	23,9	4,8	5,8	20,6	44,5	127,8	211,7	247,2	1417,5
9	225,7	184,2	192,7	90,5	23,9	3,8	4,2	17,4	43,6	112	175,1	228,2	1301,3
10	196,9	162	181,8	102,9	28,1	4,8	3,3	17,8	45,2	120,2	192,4	209,3	1264,7
11	227,8	207,5	199,3	116,5	31,5	6,5	5,1	22	48,9	146,2	224,1	243	1478,4
12	215,7	174,2	213,5	112,5	31,2	6,2	6,6	20,2	45	126,7	235,2	249	1435,8
13	224,6	181,2	206,7	97,5	28,2	7,5	5,2	16	44,2	121,7	202,8	232,6	1368,2
14	191,3	166,5	179,1	101,2	24,6	4,8	3,5	14,1	32,7	100,5	185,6	230	1233,9
15	264,7	203,5	227,2	111	26,9	4,6	5,7	18,9	43,4	124,2	205,2	256,8	1492,1
16	272,2	217,4	247	112,5	25,3	5,5	4,7	16,1	46,6	124,3	230,8	279,7	1582,1
17	255,4	226,2	229,8	100,3	32,7	11,3	6	21,3	57,9	145,1	250,6	268,1	1604,7
18	239,3	214,7	218,8	112,5	27,2	6,8	6,1	19	49,1	127,5	241,2	251,4	1513,6
19	261,7	207,3	237	112,6	29,2	5,8	5,7	19,3	49	131	227,3	273,6	1559,5
20	244	189,2	224,1	126,7	24,5	6,6	5	13,6	49,6	135,6	212,7	257,1	1488,7

Figura 6: Pluviograma mensal para o período de 1970-2009 confeccionado pelo LCGEA- UnB

#### 4. Considerações finais





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Com a metodologia proposta por Zavattini e Boin (2013), a estruturação dos dados brutos de pluviosidade ocorreu de maneira satisfatória. Dado que falhas e inconsistências em séries climatológicas são inevitáveis, a metodologia proposta se mostrou funcional, pois padronizou o recorte temporal da pesquisa, permitindo comparações entre diferentes localidades, o que foi crucial para o seu andamento, já que no Brasil a aquisição de dados dessa natureza apresenta obstáculos diversos.

É dever de organismos estatais facilitar o acesso de pesquisadores aos seus bancos de dados, contudo muitas vezes são estabelecidas restrições a partir da égide da segurança nacional. Tais dificuldades, heranças de governos autoritários do século passado, são inconcebíveis nos dias atuais. Estas entidades precisam entender que nesses novos tempos o apoio à pesquisa científica é primordial para o desenvolvimento técnico-científico do país.

Espera-se que com o Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012, que regulamentou a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, conhecida como Lei de Acesso à Informação no Brasil, que tem como objetivo primordial garantir o direito fundamental de acesso à informação, indicando como diretrizes básicas a publicidade como princípio geral, o sigilo como exceção, a divulgação de informações de interesse público independentemente de solicitação, a cultura da transparência e o controle social da administração pública, segundo a leitura da mesma, possa viabilizar cada vez mais o acesso a tais dados.

## **5. Referências Bibliográficas**

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Hidroweb – Sistema de informações hidrológicas. Disponível em <<http://hidroweb.ana.gov.br>>; Acesso em 20 ago. 2018.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 dez. 2011c. Disponível em: . Acesso em: 05/02/2019

MONTEIRO, C. A. de F. **A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo: estudo geográfico em forma de atlas.** São Paulo: USP/IGEOG, 1973a.

MONTEIRO, C. A. de F. **O clima e a organização do espaço no Estado de São Paulo: Problemas e perspectivas.** São Paulo: USP/IGEOG, 1973b.

STONE M.H. : “Free Boolean rings and algebras,” An. Acad. Brasil. Ci. 26 (1954), pp. 9–17.

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