

Ensaaios nas Ciências Agrárias e Ambientais 8

**Carlos Antônio dos Santos
(Organizador)**

Atena
Editora
Ano 2019



Carlos Antônio dos Santos
(Organizador)

Ensaio nas Ciências Agrárias
e Ambientais 8

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 Ensaaios nas ciências agrárias e ambientais 8 [recurso eletrônico] /
Organizador Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa (PR):
Atena Editora, 2019. – (Ensaaios nas Ciências Agrárias e
Ambientais; v. 8)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-151-0

DOI 10.22533/at.ed.510192702

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária -
Brasil. 4. Tecnologia sustentável. I. Santos, Carlos Antônio dos.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais” surgiu da necessidade de reunir e divulgar as mais recentes e exitosas experiências obtidas por pesquisadores, acadêmicos e extensionistas brasileiros quanto à temática. Nos volumes 7 e 8, pretendemos informar, promover reflexões e avanços no conhecimento com um compilado de artigos que exploram temas enriquecedores e que utilizam de diferentes e inovadoras abordagens.

O Brasil, em sua imensidão territorial, é capaz de nos proporcionar grandes riquezas, seja como um dos maiores produtores e exportadores de produtos agrícolas, seja como detentor de uma grande e importante biodiversidade. Ainda, apesar das Ciências Agrárias e Ciências Ambientais apresentarem suas singularidades, elas podem (e devem) caminhar juntas para que possamos assegurar um futuro próspero e com ações alinhadas ao desenvolvimento sustentável. Portanto, experiências que potencializem essa sinergia precisam ser encorajadas na atualidade.

No volume 7, foram escolhidos trabalhos que apresentam panoramas e experiências que buscam a eficiência na produção agropecuária. Muitos destes resultados possuem potencial para serem prontamente aplicáveis aos mais diferentes sistemas produtivos.

Na sequência, no volume 8, são apresentados estudos de caso, projetos, e vivências voltadas a questões ambientais, inclusive no tocante à transferência do saber. Ressalta-se que também são exploradas experiências nos mais variados biomas e regiões brasileiras e que, apesar de trazerem consigo uma abordagem local, são capazes de sensibilizar, educar e encorajar a execução de novas ações.

Agradecemos aos autores vinculados a diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão, pelo empenho em apresentar ao grande público as especialidades com que trabalham em sua melhor forma. Esperamos, portanto, que esta obra possa ser um referencial para a consulta e que as informações aqui publicadas sejam úteis aos profissionais atuantes nas Ciências Agrárias e Ambientais.

Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ENOTURISMO E O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL: O CASO DO VALE DOS VINHEDOS	
Filipe Mello Dorneles Marielen Aline Costa da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5101927021	
CAPÍTULO 2	11
PROJETO AS CORES DO SOLO: UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO DA JUVENTUDE RURAL PARAIBANA ATRAVÉS DA PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA	
Wedson Aleff Oliveira da Silva Amanda Dias Costa Katarine da Silva Santana Albertina Maria Ribeiro Brito de Araujo Alexandre Eduardo de Araujo	
DOI 10.22533/at.ed.5101927022	
CAPÍTULO 3	16
HORTAS COMUNITÁRIAS DE CAXIAS DO SUL: OPORTUNIDADE DE RESSIGNIFICAÇÃO PELO DESIGN GRÁFICO	
Maria Luisa da Rocha de Rezende Gislaine Sacchet Gabriel Bergmann Borges Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.5101927023	
CAPÍTULO 4	29
EFEITO DE BORDA EM FRAGMENTOS FLORESTAIS E A APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO	
Danilo Brito Novais Mayan Blanc Amaral Nathália Fortuna Pestana e Silva Edevaldo de Castro Monteiro Gladys Julia Marín Castillo Rita Hilário de Carvalho Thiago Gonçalves Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.5101927024	
CAPÍTULO 5	38
MANEJO FLORESTAL DO CUMARU: UM EXPERIMENTO RENTÁVEL E SUSTENTÁVEL EM ÓBIDOS, ESTADO DO PARÁ	
Fabiana Gomes Fábio Izis Anié de Paiva Câncio	
DOI 10.22533/at.ed.5101927025	
CAPÍTULO 6	51
COMPREENSÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA MESORREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO	
Idmon Melo Brasil Maciel Peixoto Raphael Abrahão	
DOI 10.22533/at.ed.5101927026	

CAPÍTULO 7 70

BALATEIROS DO MAICURU: TRABALHO, CONHECIMENTOS TRADICIONAIS E MEMÓRIA COMO EXPERIÊNCIA SOCIAL

Marcelo Araújo da Silva
Rosiane de Sousa Cunha
Suelen Maria Costa Monteiro
Wandicleia Lopes de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.5101927027

CAPÍTULO 8 80

AVALIAÇÃO DAS TAXAS DE DESMATAMENTO DE TRÊS TERRAS INDÍGENAS NO MÉDIO AMAZONAS

Leovando Gama de Oliveira
Alan Lopes da Costa
Dheyne dos Santos Costa
Fabricia Maciel Cunha
Arleson de Araujo Lima

DOI 10.22533/at.ed.5101927028

CAPÍTULO 9 89

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE MICROALGAS EM UM TRECHO DO RIO JAGUARIBE-ARACATI-CE

Antônia Duciene Feitosa Lima
Glácio Souza Araujo
Cícero Silva Rodrigues de Assis
Bruno Araujo dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.5101927029

CAPÍTULO 10 97

CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA NO ESPAÇO URBANO-RURAL NA AMAZÔNIA CENTRAL

Maria Anete Leite Rubim
Lídia Rochedo Ferraz

DOI 10.22533/at.ed.51019270210

CAPÍTULO 11 110

CONFLITOS SOCIAMBIENTAIS E URBANIZAÇÃO NO ÂMBITO DA BACIA DO LAGO DO MAICÁ, SANTARÉM-PA

Pauliana Vinhote dos Santos
Izaura Cristina Nunes Pereira Costa

DOI 10.22533/at.ed.51019270211

CAPÍTULO 12 119

HABITAR ÀS MARGENS PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO NO BAIRRO MAUAZINHO

Lara Chaves

DOI 10.22533/at.ed.51019270212

CAPÍTULO 13	138
CONFORTO TÉRMICO AMBIENTAL	
Léia Beatriz Vieira Bentolila Carlos Alexandre Santos Querino Juliane Kayse Albuquerque da Silva Querino Aryanne Resende de Melo Moura Sara Angélica Santos de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.51019270213	
CAPÍTULO 14	147
PROTAGONISMO JUVENIL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PURAQUEQUARA	
Lidia Rochedo Ferraz Maria Anete Leite Rubim	
DOI 10.22533/at.ed.51019270214	
CAPÍTULO 15	157
CONTRIBUIÇÕES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA SECRETÁRIA DE DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR DO MUNICÍPIO DE SENHOR DO BONFIM-BA	
Gilson Longuinho dos Santos Junior Ana Cristina dos Santos Alves Alaécio Santos Ribeiro Laize Evangelista da Silva Hellen Silva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.51019270215	
CAPÍTULO 16	167
PIBID E FORMAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES, REFLEXÕES E PRÁTICAS	
Adriane do Nascimento de Melo Leuzanira Furtado Pereira Paulo Protásio de Jesus Alberico Francisco do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.51019270216	
CAPÍTULO 17	176
SABERES TRADICIONAIS INDÍGENAS E SUSTENTABILIDADE: DIÁLOGOS NA CONSTRUÇÃO DO (ETNO)DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Miguel Bonumá Brunet	
DOI 10.22533/at.ed.51019270217	
CAPÍTULO 18	190
SANTAS CRUZES NO HOTSPOT MATA ATLÂNTICA. EXPRESSÃO CULTURAL DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL	
Paulo Sérgio de Sena Julierme de Siqueira Farias Ewerton da Silva Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.51019270218	

CAPÍTULO 19 197

ANÁLISE COMPORTAMENTAL DE *Lontra longicaudis* IN SITU

Caio Ferreira

Douglas P. L. Gomes

Andrea Chaguri

Karla A. R. Lopes

DOI 10.22533/at.ed.51019270219

CAPÍTULO 20 205

DIAGNÓSTICO DE DESAFIOS AMBIENTAIS NA MICROBACIA DO CÓRREGO FRANCISQUINHA

Renato Moreno Rebelo Vaz

Juliana Mariano Alves

Fred Newton da Silva Souza

DOI 10.22533/at.ed.51019270220

SOBRE O ORGANIZADOR..... 216

COMPREENSÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA MESORREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO

Idmon Melo Brasil Maciel Peixoto

Graduando do Curso de Engenharia de Energia Renováveis da UFPB

Raphael Abrahão

Professor do Departamento de Engenharia de Energias Renováveis da UFPB

RESUMO: Mudança climática é um dos assuntos mais discutidos atualmente. A principal preocupação dos estudiosos do tema está relacionada à elevação da temperatura do ar e suas consequências, pois muitos organismos não teriam tempo de se adaptar às mudanças do meio. O ser humano provavelmente será um dos organismos mais atingidos, com prejuízos na agricultura, saúde, moradia, abastecimento de água, energia e em praticamente todas as suas atividades. Independente das projeções futuras de mudanças climáticas, muitas das alterações já podem ser observadas a partir de dados climáticos reais obtidos através do monitoramento por várias décadas. Tendo isso em vista, o presente trabalho buscou analisar as tendências climáticas para o mesorregião do Sertão Paraibano. Para tanto, foram obtidos dados meteorológicos referentes aos seguintes parâmetros: velocidade do vento média, velocidade do vento máxima, evaporação, insolação total, nebulosidade, número de dias com precipitação, precipitação total,

pressão atmosférica, temperatura máxima, temperatura compensada média, temperatura mínima e umidade relativa. Duas estações meteorológicas, inseridas na mesorregião do Sertão Paraibano, foram utilizadas na análise. A análise dos dados permitiu a identificação de tendências importantes nos parâmetros pesquisados, ocorridas em um período de tempo relativamente pequeno (aproximadamente 40 anos). Tais tendências podem sugerir que esteja havendo uma mudança na configuração climática da área de estudo. Os resultados encontrados podem contribuir para a ampliação do conhecimento sobre as mudanças climáticas nessa importante mesorregião do estado da Paraíba, podendo servir de base para diversos estudos de compreensão e mitigação dos impactos ambientais derivados dessas mudanças.

PALAVRAS-CHAVE: mudanças climáticas, parâmetros climáticos, semiárido paraibano.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) o clima é o estudo médio do tempo para um determinado período em uma certa localidade. Também, se refere às características da atmosfera inseridas das observações contínuas durante um certo

período, abrangendo o maior número de dados e eventos possíveis das condições de tempo para uma determinada localidade ou região. O clima inclui considerações sobre os desvios em relação às médias, variabilidade climática, condições extremas e frequências de eventos que ocorrem em determinada condição do tempo (INMET, 2015).

O clima tem grande influência sobre as ações humanas e na forma como o homem utiliza o ambiente, tendo em vista que cada atividade humana depende dele, desde a agricultura e pecuária e até a construção civil, pois, por exemplo, as condições climáticas interferem no desgaste e na decomposição dos materiais. Ou seja, uma mudança nas características climáticas de uma região pode causar grandes danos econômicos e ecológicos. O ser humano nunca tomou providências quanto aos danos de uma possível alteração climática, até porque tal processo normalmente é natural pois a Terra já passou por vários períodos de resfriamento e aquecimento, e essas transições duram milhares de anos. Entretanto, a exploração das reservas de combustíveis fósseis, o consumismo e a atual forma de interação do homem com a natureza vem acelerando esse processo natural, dando origem a um processo acelerado de aquecimento global (GOLDEMBERG & LUCON, 2012).

Em 1988, ocorreu na cidade de Toronto-Canadá, a primeira reunião entre líderes políticos e cientistas para discutir sobre as mudanças climáticas (BESKOW & MATTEI, 2012). Segundo Célio (2008), as mudanças climáticas decorrentes das emissões dos gases de efeito estufa apontam uma crise ambiental em escala planetária sem precedentes. Porém, pouca coisa foi feita até o momento pois a maioria da comunidade científica classificava os dados do IPCC como “alarmistas” e não acreditava no aquecimento global. Só em 2007 o aquecimento global foi aceito pela comunidade científica mundial, como atesta o IV Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007).

Se forem mantidas as tendências de emissão de gases de efeito estufa na atmosfera, os danos para o final do século serão bem superiores aos dos séculos passados. As principais alterações do século 20 em relação ao 19 incluem o aumento da temperatura média da superfície terrestre em cerca de 0,6%, a retração das calotas polares e o aumento do nível do mar entre 10 e 20 cm (FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 2015).

Os impactos decorrentes dessas alterações se dão de maneira diferenciada e dependem, principalmente, das características climáticas das regiões. De uma forma geral, a elevação da temperatura iria favorecer áreas mais frias, pois a elevação da temperatura possibilitaria uma maior produtividade agrícola e a expansão das terras aproveitáveis. Já as regiões áridas e semiáridas possivelmente teriam seus índices de pluviosidade reduzidos, agravando assim o processo de desertificação, o que resultaria em supressão de área agricultável e êxodo da população de tais áreas (AGRITEMPO, 2015).

No Brasil, a elevação da temperatura acarretaria em alterações no clima de

todas as regiões, sendo que os piores impactos seriam registrados nos biomas da Amazônia, Cerrado, Pantanal e Caatinga, os quais teriam seus índices de pluviosidade reduzidos drasticamente até o final deste século. Tal previsão é crítica para o Brasil, uma vez que essas áreas são grandes produtoras de energia hidrelétrica e a segunda maior hidrelétrica brasileira está situada na região amazônica. Logo, a redução nos índices pluviométricos geraria, se não forem tomadas medidas adequadas, uma crise energética nacional (AMBRIZZI & ARAUJO, 2014).

Segundo Ambrizzi & Araujo (2014), até o final deste século, no pior cenário, a região Norte teria uma diminuição de pluviosidade de 45%, um aumento da temperatura de até 6°C e a savanização da Amazônia, que seria a substituição das árvores típicas da floresta amazônica por outro tipo de vegetação, comum em áreas de savana. Já a região Nordeste teria um decréscimo de 35% em sua pluviosidade, um aumento de 2,5°C na temperatura e uma aceleração no processo de desertificação (NOBRE, SAMPAIO, & SALAZAR, 2007).

Desde a época de sua colonização, o Nordeste brasileiro se caracteriza por ter uma economia baseada na agricultura. Atualmente, embora possua um parque industrial diversificado, a maior parte da sua economia ainda vem do agronegócio e dos pequenos produtores rurais, tendo destaque a cana, geralmente cultivada nas regiões litorâneas, a recente expansão da soja e do cacau (ARAÚJO, SOUZA, & LIMA, 1997).

Um dos tipos climáticos característico da região Nordeste é o semiárido, encontrado principalmente no sertão, que tem como principais características altas temperaturas, baixa pluviosidade e períodos de estiagem prolongados. O sertão conta com a presença de micro e pequenos produtores rurais, que produzem para subsistência ou para comercialização. Tais produtores são responsáveis por grande parte dos alimentos destinados ao consumo interno, tendo em vista que os grandes produtores geralmente exportam sua produção para fora do país. Embora sejam de grande importância para o abastecimento interno da região Nordeste, a grande maioria desses produtores não tem acesso a canais de irrigação e dependem das chuvas para o cultivo e a criação de animais (SUDENE, 2015).

A maioria dos modelos climáticos indica um aumento da temperatura média no Nordeste (HAMADA, MAIA & THOMAZ, 2015). Isso resultará em maior evaporação, perda de umidade pelo solo e agravamento do déficit hídrico, tornando extremamente difícil a manutenção das pequenas propriedades rurais e resultando na diminuição da produção agrícola da região. Além de diminuir o fornecimento de água e impossibilitar o cultivo de algumas culturas, tal panorama de mudanças climáticas agravaria o processo de desertificação, diminuindo assim as áreas produtivas disponíveis. As áreas desertificadas não oferecem suporte ao homem, logo seriam abandonadas e a população que ali antes residia iria para uma área ainda produtiva. Ou seja, as áreas marginais à desertificação sofreriam maior pressão e maiores impactos ambientais e, com o tempo, também estariam desertificadas. Na ausência de políticas públicas eficientes, tal ciclo continuaria e a escassez de água e de terras se agravaria, aumentando

o êxodo rural, o que traria mais problemas também para os núcleos urbanos. A menor disponibilidade de água não afetaria apenas a agricultura e a pecuária. As indústrias, o turismo e a mineração também sofreriam grandes perdas com a escassez de água (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

Portanto, o presente relatório resulta do estudo para a compreensão das alterações climáticas no semiárido paraibano, visando entender como se dão essas mudanças e quais elementos climáticos estão sendo alterados.

2 | OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi utilizar longas séries de dados climáticos para compreender as mudanças climáticas regionais no Sertão Paraibano. Os objetivos específicos foram:

- I. Investigar e organizar as séries de dados climáticos disponíveis para a mesorregião do Sertão Paraibano;
- II. Caracterizar o clima da mesorregião e examinar indícios de mudanças climáticas nas séries de dados climáticos históricos obtidos.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Obtenção dos dados

Para o presente estudo foram utilizados dados referentes a 12 parâmetros climáticos. Tais parâmetros foram obtidos nas estações meteorológicas convencionais de São Gonçalo, Código OMM: 82689; Latitude: -6.75° ; Longitude: -38.22° e da cidade de Patos, Código OMM: 82791; Latitude:

-7.02° ; Longitude: -37.27° . Essas estações estão situadas na área de influência do clima semiárido paraibano. Logo, podemos fazer uma analogia para, a partir da informação obtida, entendermos as mudanças que podem ou não terem ocorrido no clima da mesorregião do Sertão Paraibano.

O INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) disponibilizou os dados detalhados de cada estação meteorológica. Dos dados disponibilizados, apenas 12 eram de interesse para o presente estudo. São eles: evaporação de piche (mm), temperatura máxima média ($^{\circ}\text{C}$), temperatura mínima média ($^{\circ}\text{C}$), temperatura compensada média ($^{\circ}\text{C}$), insolação total (h), nebulosidade média (décimos), precipitação total (mm), número de dias de precipitação (und), pressão média (hPa), umidade relativa média (%), velocidade média máxima do vento (m/s) e velocidade média do vento (m/s). Foram disponibilizados dados entre os anos 1975 e 2014 para a estação de Patos e entre os anos 1970 e 2014 para a estação de São Gonçalo.

Para a medição dos parâmetros foram utilizados instrumentos meteorológicos

padronizados pelo INMET. O evaporímetro de piche mede a evaporação. Os termômetros registram as temperaturas de máxima e mínima, e para a obtenção da temperatura compensada é utilizada a seguinte fórmula: (temperatura das 12 UTC (tempo universal coordenado) + (2 X temperatura das 24 UTC) + temperatura máxima + temperatura mínima) / 5. O heliógrafo registra a insolação ou a duração do brilho solar. Não são utilizados aparelhos para medir a nebulosidade, tal medida é feita a partir da observação direta do técnico. O pluviômetro mede a quantidade de chuva em milímetro. O pluviógrafo registra a quantidade de chuva e também pode ser usado para registrar os dias de chuva. O barômetro de mercúrio mede a pressão atmosférica e o psicrómetro mede a umidade relativa do ar, de modo indireto, em porcentagem. O anemômetro mede a velocidade do vento.

3.2 Análise dos dados

Quando os dados foram obtidos, eles se encontravam em configurações incompatíveis com a finalidade do presente trabalho. Logo, fez-se necessário o processamento e edição desses dados. Assim, os dados foram organizados por parâmetro em planilhas e, posteriormente, foram submetidos a um processo de controle de qualidade para verificação e eliminação de erros derivados de problemas técnicos dos equipamentos meteorológicos e/ou de transmissão dos dados.

Após o tratamento dos dados, os mesmos foram organizados em tabelas e gráficos. A partir desses dados tratados foi possível a obtenção de médias, somas totais e tendências. Para o processamento, análise, obtenção dos dados de interesse da pesquisa e sua posterior organização em gráficos foi utilizado o programa Excel da Microsoft. Para a análise dos dados foi necessário uma base de conhecimentos em climatologia para entender os elementos climáticos estudados e os seus potenciais impactos no meio.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização para a estação de Patos-PB

A cidade de Patos está localizada no interior do estado da Paraíba (Fig. 1) e faz divisa com as cidades de São José de Espinharas e São Mamede ao norte, Santa Teresinha e Cacimba de Areia ao sul, Quixabá ao leste e Malta ao oeste. Localizada na micro região de Patos e na mesorregião do Sertão Paraibano, Patos tem 473,068 km², uma população de 105.531 habitantes e um PIB de aproximadamente 800 milhões de reais. Embora esteja localizada na região semiárida, as principais atividades econômicas são as industriais, tendo destaque a indústria de calçados e a prestação de serviços. É uma das maiores cidades do interior da Paraíba e a terceira em potencial de consumo (G1PB, 2015).



Fig. 1. Localização da cidade de Patos no estado da Paraíba (Fonte:Google maps)

A cidade se originou a partir de fazendas de criação de gado existentes. As primeiras edificações foram feitas próximas a uma lagoa, a qual tinha marrecos e patos. Dessa lagoa, denominada de lagoa dos patos, veio o nome da cidade. O clima da área é o semiárido com precipitação total menor ou igual a 800 mm/ano, altas temperaturas e secas prolongadas. O solo é em sua maioria cristalino e raso, com pouca infiltração. Não existem rios perenes na região. A cidade está localizada na região do polígono das secas (Fig. 2) e sobre um núcleo de desertificação. Seu abastecimento em tempos de secas é garantido pelo açude Engenheiro Arcoverde, localizado no município de Condado (FUNDAÇÃO ERNANI SATYRO, 2015).

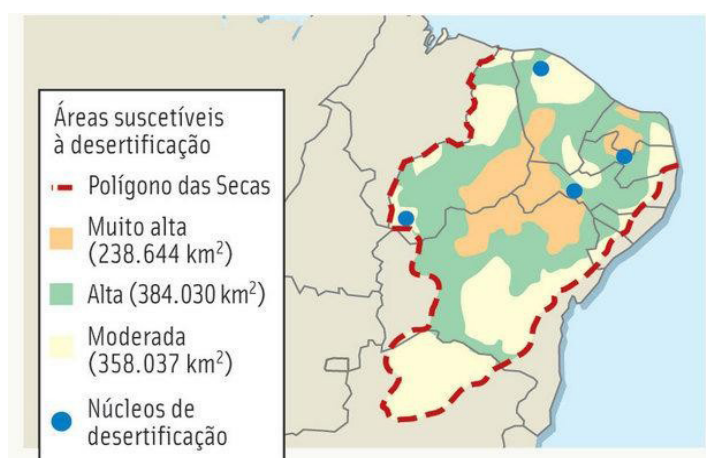


Fig. 2. Polígono das Secas e áreas sujeitas a desertificação (Fonte: <https://almanaque.abril.com.br/mapas/Meio%20Ambiente>)

A caracterização climática da área de estudo apresenta os valores das normais mensais para os diferentes parâmetros estudados. As figuras 3, 4, 5 e 6 mostram a interrelação existente entre alguns parâmetros climáticos para a estação de Patos. Para as quatro figuras, a partir de setembro e outubro, os parâmetros apresentam crescimento até março e abril, onde atingem seus valores máximos. Essa relação se deve ao período chuvoso na área estudada.

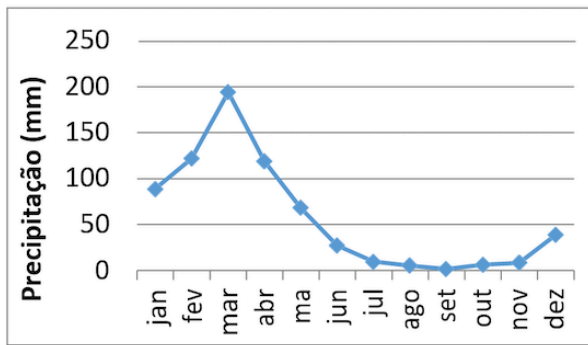


Fig. 3. Precipitação mensal média para a cidade de Patos-PB

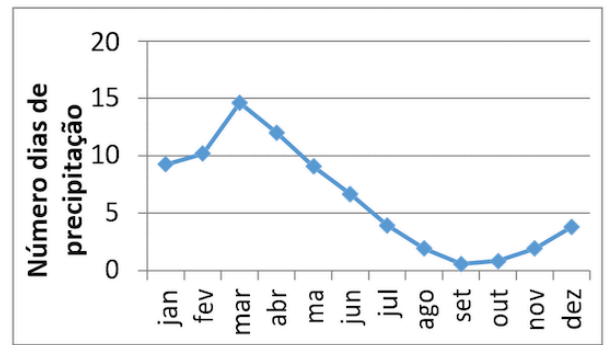


Fig. 4. Número de dias de precipitação mensal média para a cidade de Patos-PB

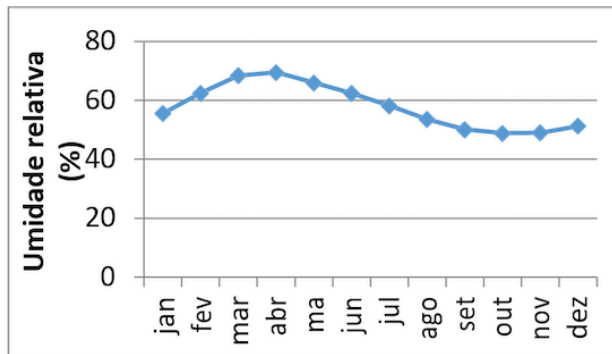


Fig. 5. Umidade relativa média mensal para a cidade de Patos-PB

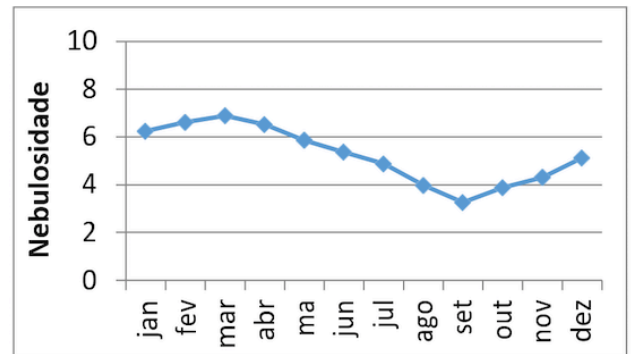


Fig. 6. Nebulosidade média mensal para a cidade de Patos-PB

A estação chuvosa se estende de janeiro até maio, sendo assim cinco meses de chuva e sete de seca. Os valores máximos de precipitação foram registrados no mês de março, com normais de 194,20 mm, e os valores mínimos no mês de setembro, com baixíssimos 1,60 mm. O número de dias de precipitação e a nebulosidade média também registraram seus valores de máximo e mínimo para os mesmos meses da precipitação. O número de dias de precipitação registrou o valor máximo em março com 15 dias de precipitação e mínimo em setembro com apenas 1 dia. Já a nebulosidade apresentou máxima para março, de 6,88 décimos, e mínimo para setembro, de 3,26 décimos. A umidade relativa, entretanto, apresentou valor máximo para abril com 69,52% e mínimo em outubro de 48,80%.

Com relação à velocidade dos ventos, os valores máximos normalmente foram encontrados em outubro, com 4,99 m/s para a velocidade média e 9,24 m/s para a máxima (Fig. 7 e 8). A velocidade do vento decresceu até seu valor mínimo em abril, com 2,63 m/s para a velocidade média e 6,65 m/s para a máxima. Comparando com as figuras anteriores é possível perceber que a velocidade do vento cresce nos meses mais secos e de menor nebulosidade, e decresce nos meses mais úmidos.

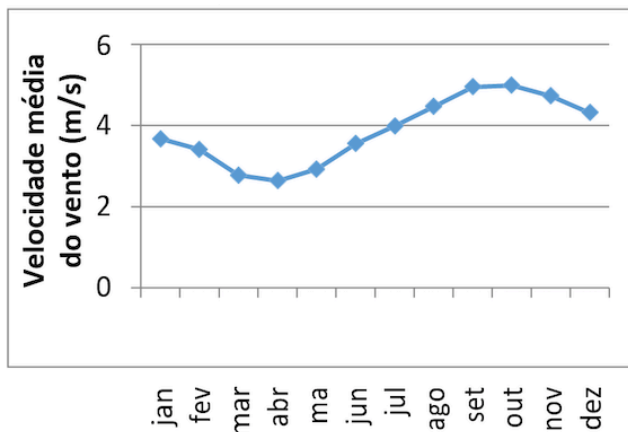


Fig. 7. Velocidade média do vento para a cidade de Patos-PB

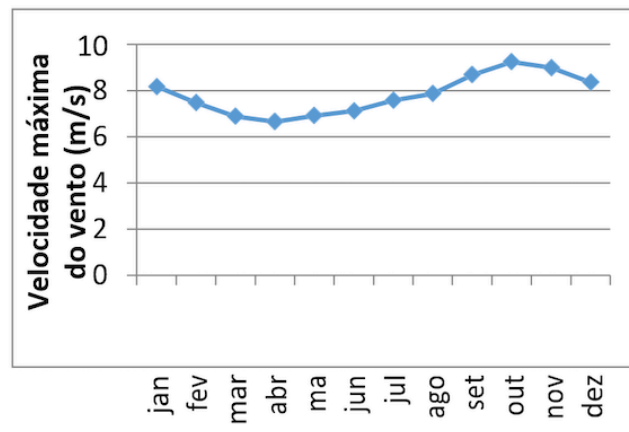


Fig. 8. Velocidade máxima média do vento para a cidade de Patos-PB

A evaporação (Fig. 9) e insolação média (Fig. 10), apresentaram os maiores valores para os meses mais secos. A evaporação atingiu valor máximo nos meses de outubro (394,6 mm), e decresceu de setembro a abril, chegando aos menores valores em abril (158,9 mm). A insolação também possui valor máximo para outubro (299,8 horas), apresentando menor valor em junho (222,8 horas), seguido por uma acréscimo até chegar ao valor máximo em outubro.

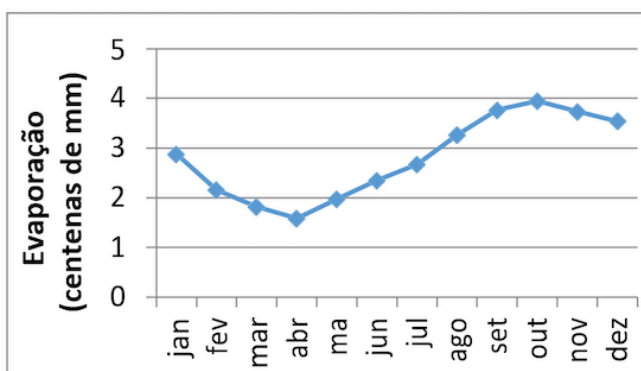


Fig. 9. Evaporação média mensal para a cidade de Patos-PB

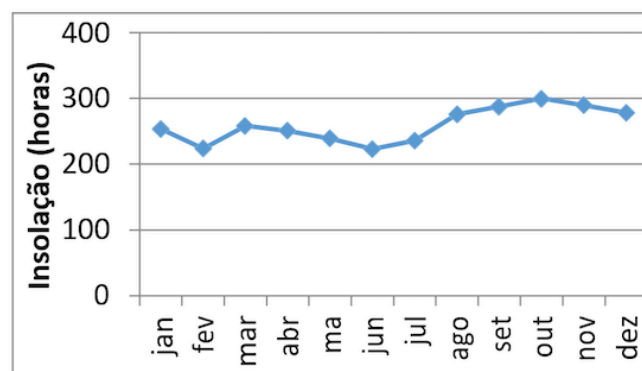


Fig. 10. Insolação média mensal para a cidade de Patos-PB

As temperaturas mais baixas do ano são encontradas nos meses de junho, julho e agosto, final da estação chuvosa e início do período seco em Patos (Fig. 11, 12 e 13). A temperatura máxima possui menor valor no mês de junho (32,0°C) e maior valor no mês de novembro (35,9°C). Já a temperatura média compensada possui menor valor em julho (26,0°C) e maior valor em dezembro (29,0°C). Para a temperatura mínima, como podemos observar na figura 13, seu valor mais baixo corresponde a 20,1°C no mês de agosto e o valor mais alto a 23,0°C em janeiro. A pressão atmosférica média (Fig. 14) apresenta um comportamento contrário ao apresentado pelos parâmetros de temperatura, tendo seu valor máximo em julho (985,6 hPa) e mínimo em janeiro (981,4 hPa), apresentando crescimento nos meses de seca e decréscimo nos

meses chuvosos

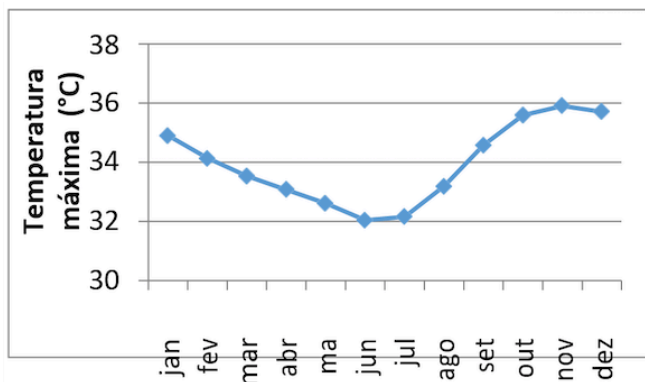


Fig. 11. Temperatura máxima mensalcompensada para a cidade de Patos-PB

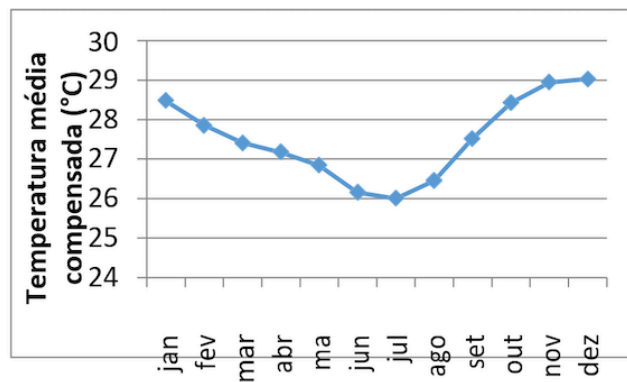


Fig. 12. Temperatura média mensal para a cidade de Patos-PB

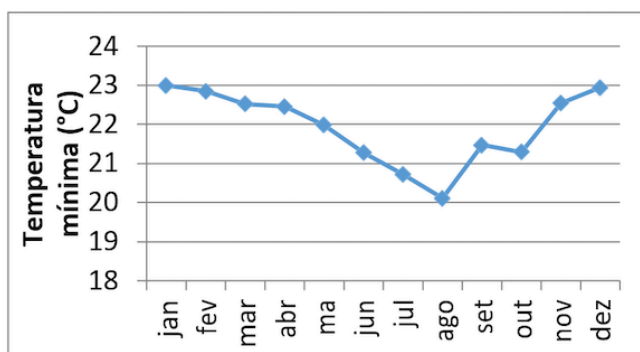


Fig. 13. Temperatura mínima média mensal para a cidade de Patos-PB

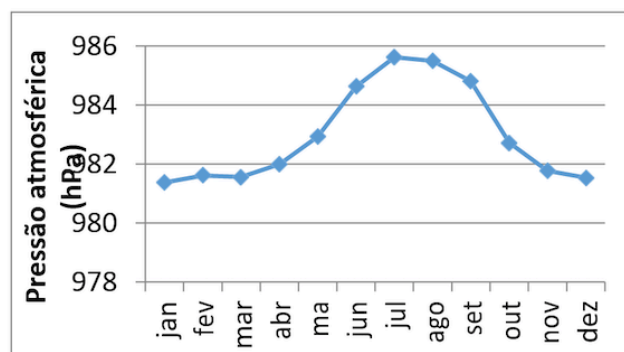


Fig. 14. Pressão atmosférica média mensal para a cidade de Patos-PB

4.2 Tendências climáticas anuais para a estação de Patos-PB

As tendências anuais ilustram médias anuais (ou somatórios em alguns casos) para todos os anos, de todos os parâmetros analisados. Para a estação de Patos, os totais anuais de precipitação apresentaram uma tendência acentuada de aumento (Fig. 15), porém, como pode ser observado na figura 16, o número de dias de precipitação possui tendência de decréscimo. Logo, podemos supor que está chovendo mais em menos dias, supondo um aumento na intensidade das chuvas, tendência que não é favorável à agricultura local.

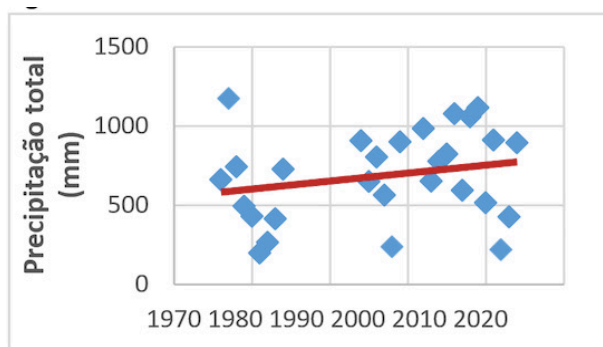


Fig. 15. Tendência anual da precipitação total de para a cidade de Patos-PB

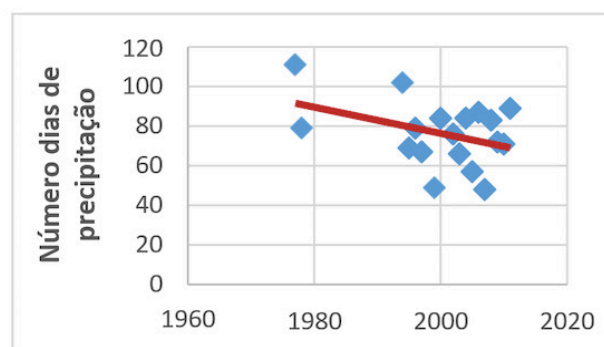


Fig. 16. Tendência anual do número precipitação para a cidade de Patos-PB

Com relação à velocidade do vento, podemos observar uma tendência de decréscimo na região (Fig. 17 e 18). Tanto a velocidade média quanto a velocidade máxima dos ventos está diminuindo, com valores de velocidade média entre 3 e 5 m/s e valores de velocidade máxima entre 6 e 9 m/s. Já a pressão atmosférica apresentou tendência de aumento durante o período estudado (Fig. 19).

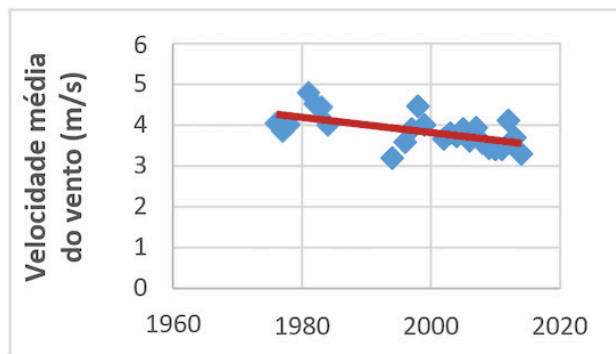


Fig. 17. Tendência anual da velocidade média do vento para a cidade de Patos-PB

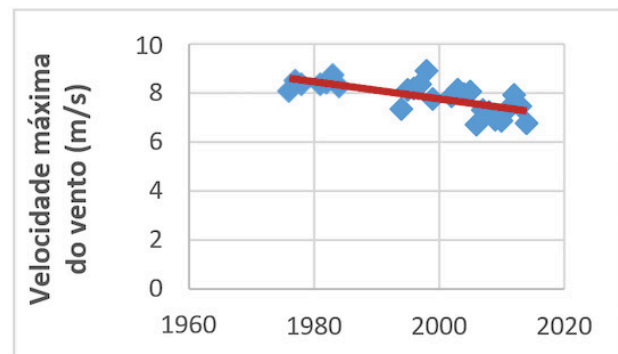


Fig. 18. Tendência anual da velocidade máxima do vento para a cidade de Patos-PB

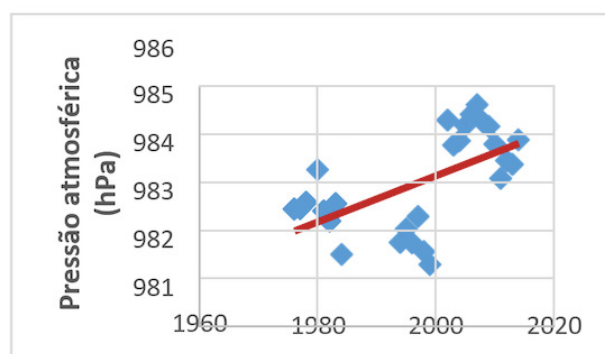


Fig. 19. Tendência anual da pressão atmosférica para a cidade de Patos-PB

A nebulosidade apresentou-se praticamente constante, somente com uma leve tendência de decréscimo (Fig. 20). A nebulosidade faz referência a porção da atmosfera local ocupada por nuvens, estando dessa forma diretamente relacionada com a insolação, tendo em vista que as nuvens, com seu elevado albedo, possuem capacidade de refletir os raios solares incidentes. Logo, o pequeno decréscimo na nebulosidade pode ser um dos motivos do aumento notado na insolação total (Fig. 21) durante o período de estudo. Embora se tenha mais energia disponível, devido à maior insolação, fica claro, ao observarmos a figura 22, que a evaporação teve uma tendência de redução. Embora a evaporação venha diminuindo, a umidade relativa vem apresentando um pequeno acréscimo (Fig. 23).

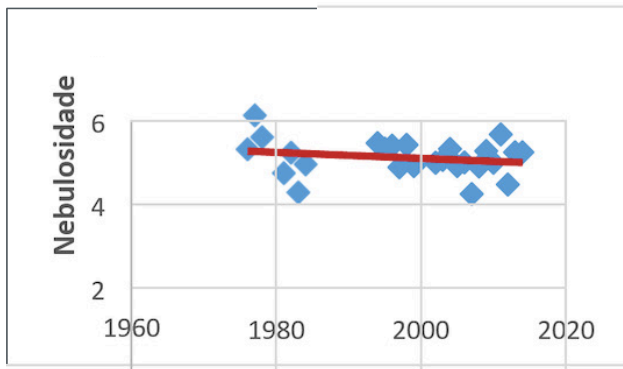


Fig. 20. Tendência anual da nebulosidade para a cidade de Patos-PB

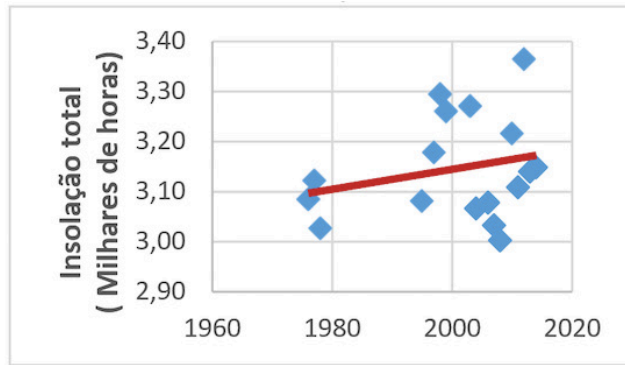


Fig. 21. Tendência anual da insolação total para a cidade de Patos-PB

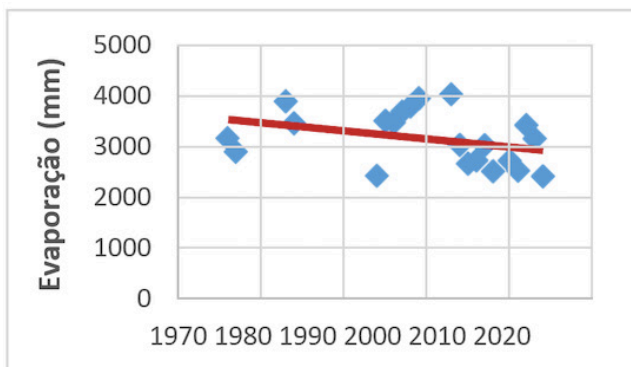


Fig. 22. Tendência anual da evaporação total para a cidade de Patos-PB

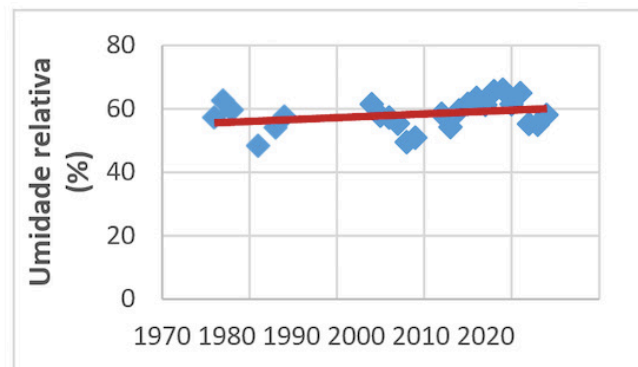


Fig. 23. Tendência anual da umidade relativa para a cidade de Patos-PB

Pela análise dos parâmetros de temperatura (Fig. 24, 25 e 26), nota-se um acréscimo considerável na temperatura compensada média e na temperatura máxima, enquanto um leve decréscimo foi apresentado pela temperatura mínima.

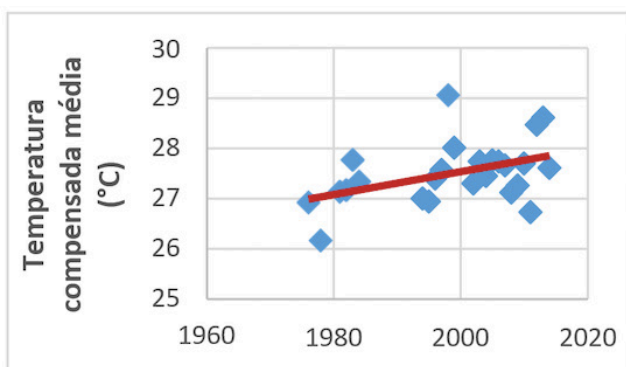


Fig. 24. Tendência anual da temperatura máxima para a cidade de Patos-PB

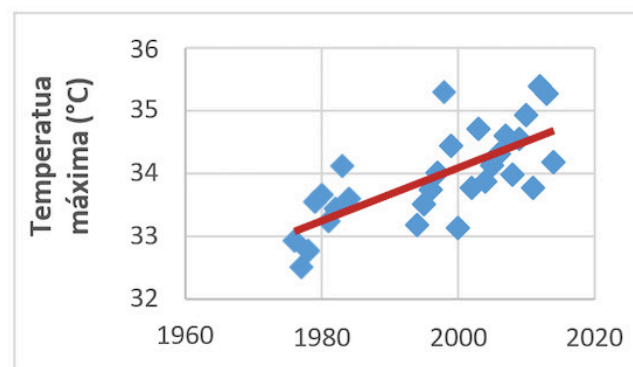


Fig. 25. Tendência anual da temperatura compensada média para a cidade de Patos-PB

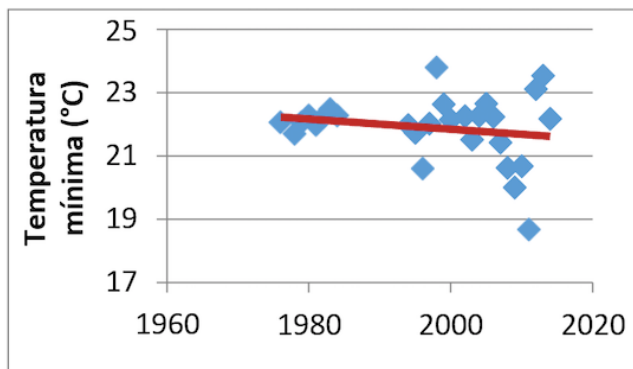


Fig. 26. Tendência anual da temperatura mínima para a cidade de Patos-PB

4.3 Caracterização para a estação de São Gonçalo-PB

São Gonçalo está localizada na micro região de Sousa, na mesorregião do Sertão Paraibano. É um distrito da cidade de Souza-PB, uma das maiores cidades do interior paraibano, com 68.434 habitantes, 738,547 km² e com um PIB de aproximadamente 600 milhões de reais (IBGE, 2015). O distrito de São Gonçalo está localizado na BR 230, entre os Municípios de Patos e Cajazeiras e faz fronteira com São José de Lagoa Tapada, Mateus, Cajazeiras e Conceição (Fig. 27). O distrito de São Gonçalo está inserido no polígono das secas, em uma área de grande risco de desertificação, e conta com a presença do açude São Gonçalo, que abastece os municípios de Sousa e Marizópolis.



Fig. 27. Localização do distrito de São Gonçalo (Fonte: Google maps)

A economia da região baseia-se principalmente no setor de serviços e no cultivo de coco. Essa área é conhecida por produzir a melhor água de coco do país (DIÁRIO DO NORDESTE, 2015). Tal produção só é possível devido ao perímetro irrigado de São Gonçalo, o qual é abastecido pelos açudes públicos federais Engenheiro Ávidos e São Gonçalo, que permitem a produção agrícola durante todo o ano (DNOCS, 2015). O relevo é predominantemente plano e o solo é, em sua maioria, cristalino. Porém, no perímetro irrigado o solo é sedimentar do tipo aluvião e portanto mais propício à agricultura (DNOCS, 2015).

Com relação à caracterização climática realizada a partir da análise dos dados da estação meteorológica de São Gonçalo-PB, pode-se observar que a precipitação tem uma sazonalidade bem definida, com o período de chuvas ocorrendo entre janeiro

e maio (Fig. 28 e 29). Os valores mais elevados de umidade relativa e nebulosidade também podem ser observados nesse período chuvoso (Fig. 30 e 31). Esses quatro parâmetros apresentaram valores mais baixos entre agosto e novembro, meses mais secos do local.

A precipitação e o número de dias de precipitação apresentaram valores máximos para o mês de março, com 221,88 mm e 17 dias de precipitação respectivamente. Os mínimos foram no mês de setembro, onde o valor médio da precipitação foi somente 4,13 mm e o número de dias de precipitação foi 1. A umidade relativa teve seus valores mais altos no mês de abril (76,31%), e valor mínimo para setembro (49,58%). Já a nebulosidade apresentou maior valor para março (5,85 décimos) e menor valor para setembro (2,71 décimos).

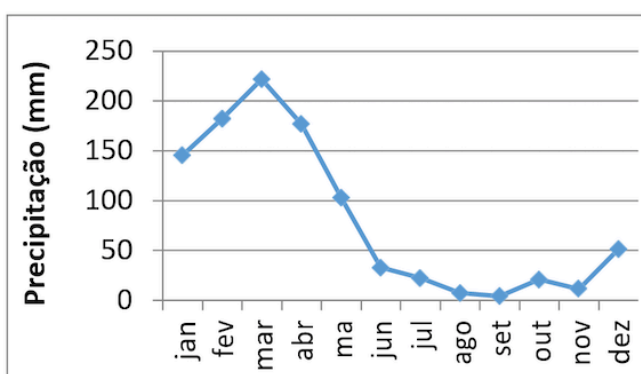


Fig. 28. Precipitação mensal média para o distrito de São Gonçalo-PB

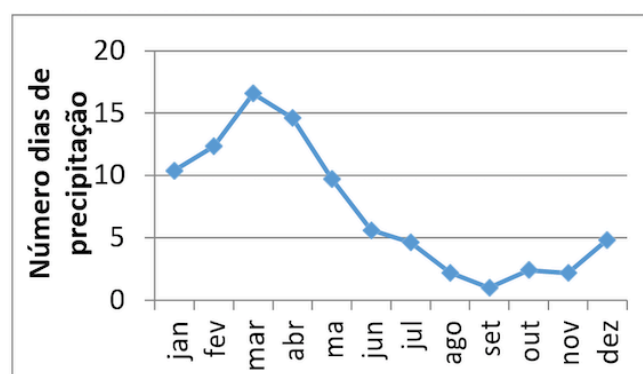


Fig. 29. Número de dias de precipitação mensal para o distrito de São Gonçalo-PB

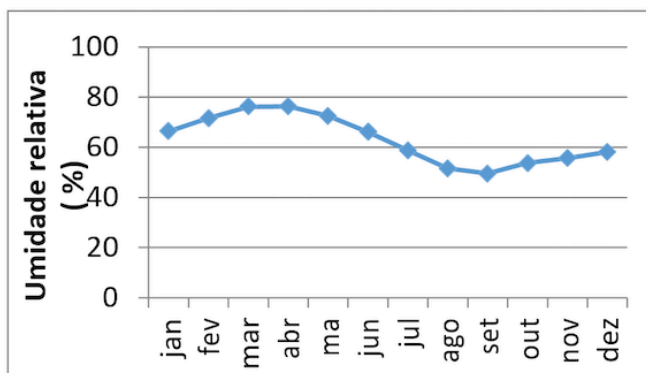


Fig. 30. Umidade relativa média mensal para o distrito de São Gonçalo-PB

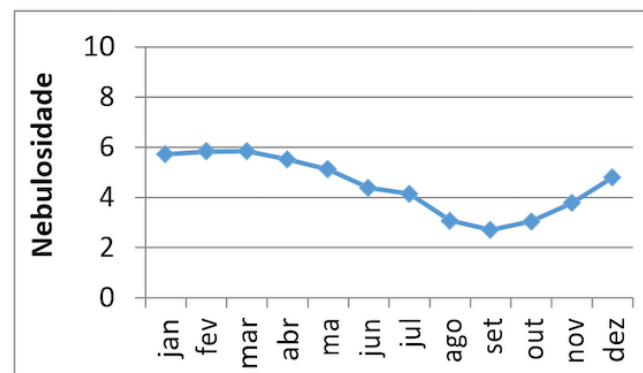


Fig. 31. Nebulosidade média mensal para o distrito de São Gonçalo-PB

A velocidade do vento apresentou comportamento contrário ao da nebulosidade no distrito de São Gonçalo (Fig. 32 e 33). A velocidade do vento tende a diminuir no período de acréscimo da nebulosidade, e tende a aumentar nos meses de decréscimo da nebulosidade, registrando valores máximos em setembro para a velocidade média (3,14 m/s) e em outubro (6,95 m/s) para a velocidade máxima.

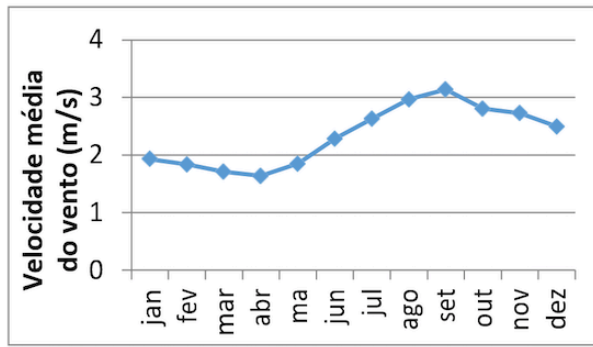


Fig. 32. Velocidade média do vento para o distrito de São Gonçalo-PB

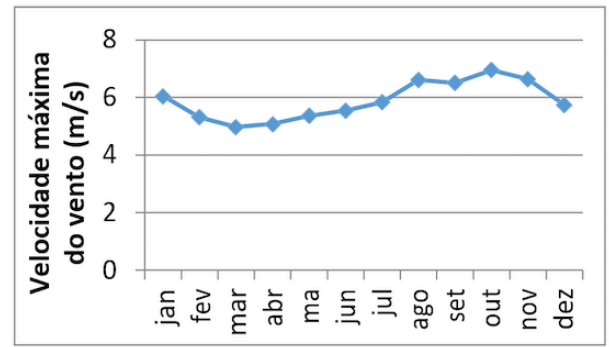


Fig. 33. Velocidade máxima do vento para o distrito de São Gonçalo-PB

A evaporação e a insolação apresentaram comportamento semelhante ao longo do ano, com valores mais elevados nos meses secos e valores mais baixos nos meses chuvosos (Fig. 34 e 35). A insolação teve valor mínimo mensal em fevereiro (235,1 horas), seguido de um pequeno acréscimo em março, mantendo-se praticamente constante até junho, e registrando valor máximo em outubro (307,2 horas). A evaporação apresentou menor valor em abril (138 mm), e maior valor em setembro (269 mm).

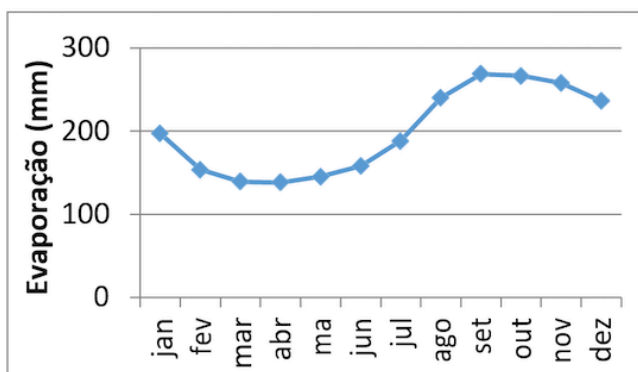


Fig. 34. Evaporação média mensal para o distrito de São Gonçalo-PB

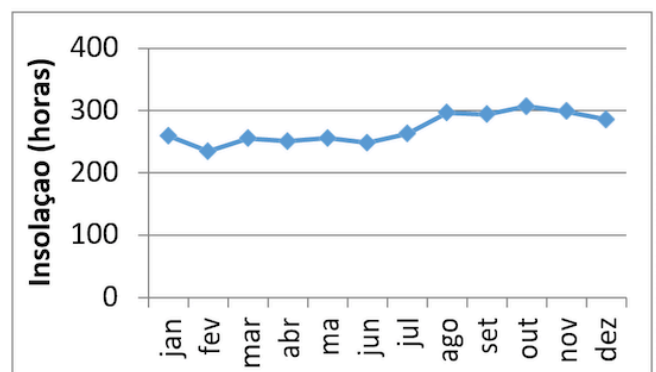


Fig. 35. Insolação média mensal Para o distrito de São Gonçalo-PB

De modo geral, no distrito de São Gonçalo a temperatura tende a diminuir nos meses de maior precipitação e a se elevar na estação seca, tendo seus maiores valores registrados no final da estação seca (Fig. 36 e 37). As temperaturas máxima e média compensada possuem curvas semelhantes, ambas apresentando menores valores para o mês de junho (31,38°C e 25,24°C respectivamente) e valores mais elevados em outubro para a temperatura máxima (35,2°C) e em novembro para a temperatura média compensada (28,0°C). A temperatura mínima (Fig. 38), no entanto, não possui comportamento tão próximo ao dos dois outros parâmetros de temperatura, mantendo-se praticamente constante (entre 21,8°C e 22,2°C) durante os quatro primeiros meses do ano e registrando um grande decréscimo, em forma de vale, com seu valor mínimo em julho (19,3°C). Já a pressão atmosférica (Fig. 39) registrou os valores mais elevados entre maio e setembro, com o maior valor para o mês de julho (987,4 hPa).

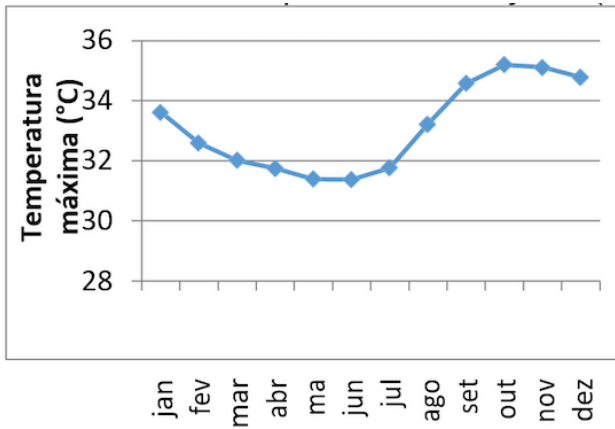


Fig. 36. Temperatura máxima mesal compensada para o distrito de são Gonçalo-PB

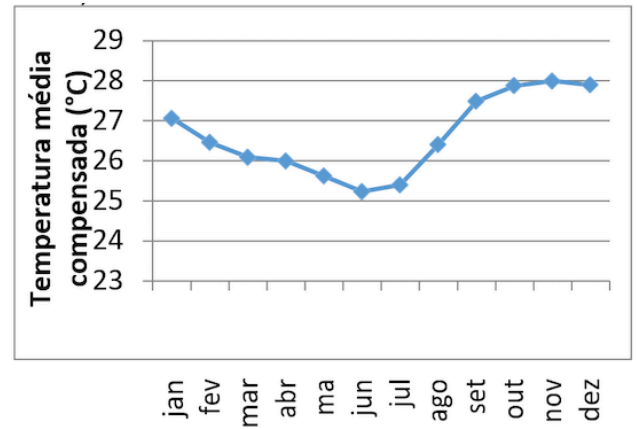


Fig. 37. Temperatura média mesal para o distrito de são Gonçalo-PB

Fig. 38. Temperatura mínima mesal para o distrito de são Gonçalo-PB

Fig. 39. Pressão atmosférica média mesal para o distrito de são Gonçalo-PB

4.4 Tendências climáticas anuais para a estação de São Gonçalo-PB

Com relação às tendências anuais observadas com os dados de São Gonçalo, a precipitação apresentou tendência de aumento (Fig. 40) enquanto que o número de dias de precipitação apresentou tendência de diminuição (Fig. 41). Esse comportamento também foi observado na estação de Patos, o que indica que na mesorregião do Sertão Paraibano a intensidade das chuvas está aumentando.

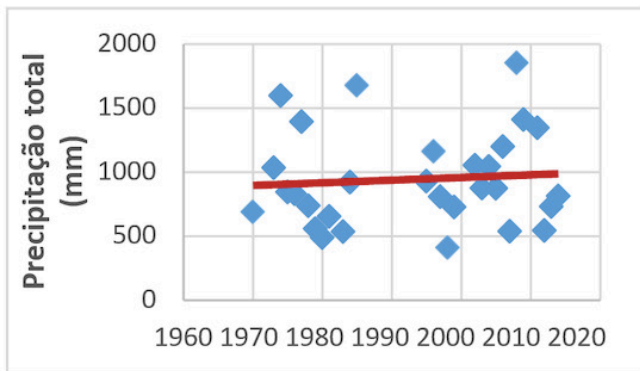


Fig. 40. Tendência anual da precipitação total de dias para o distrito de São Gonçalo-PB

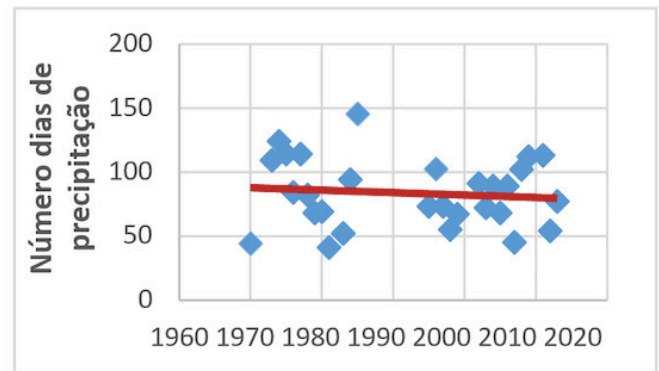


Fig. 41. Tendência anual do número de precipitação para o distrito de São Gonçalo-PB

A velocidade do vento apresentou tendência de decréscimo (Fig. 42 e 43), com a tendência de decréscimo da velocidade máxima sendo mais acentuada do que a da velocidade média. Por outro lado, a pressão atmosférica apresentou tendência de crescimento (Fig. 44). Contudo, devido à falta de dados, não foi possível calcular as médias de vários anos da série para esses três parâmetros, deixando dúvidas quanto à confiabilidade das tendências observadas.

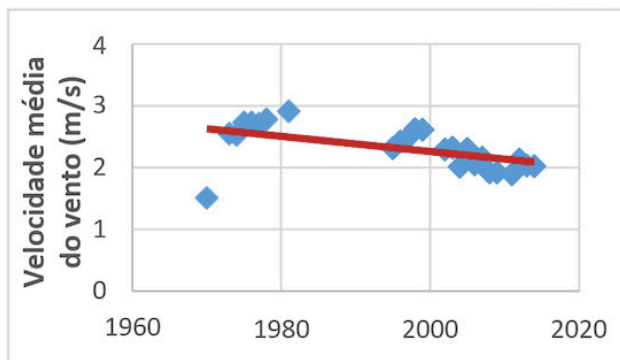


Fig. 42. Tendência anual da velocidade média do vento para o distrito de São Gonçalo-PB

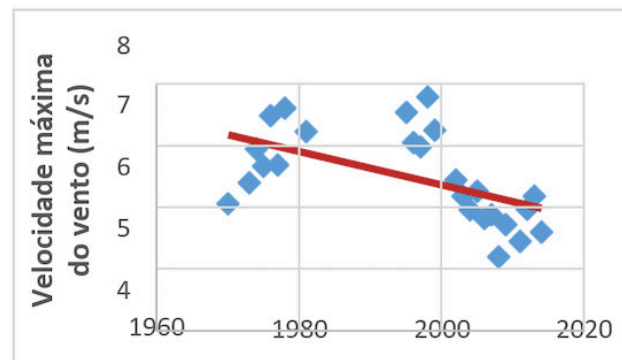


Fig. 43. Tendência anual da velocidade máxima do vento para o distrito de São Gonçalo-PB

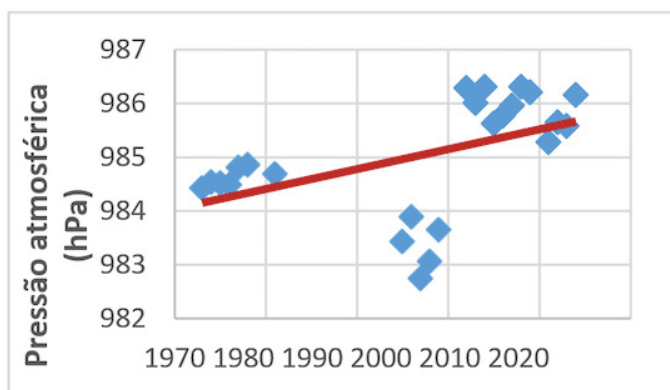


Fig. 44. Tendência anual da pressão atmosférica para o distrito de São Gonçalo-PB

A nebulosidade apresentou uma leve tendência de decréscimo (Fig. 45) enquanto a insolação (Fig. 46) não apresentou tendência de mudança, apesar da grande variabilidade entre os distintos anos da série. A evaporação (Fig. 47) foi outro parâmetro que não apresentou tendência de mudança para o distrito de São Gonçalo. Contudo, a umidade relativa do ar (Fig. 48) registrou um acréscimo considerável, reforçando o resultado apresentado para a precipitação total.

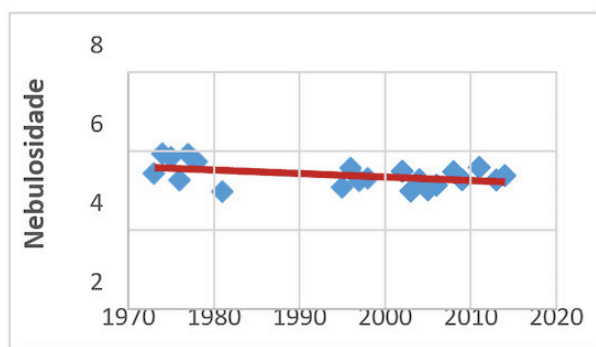


Fig. 45. Tendência anual da nebulosidade total para o distrito de São Gonçalo-PB

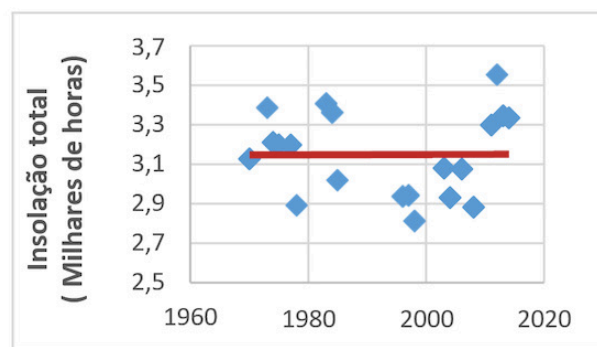


Fig. 46. Tendência anual da insolação para o distrito de São Gonçalo-PB

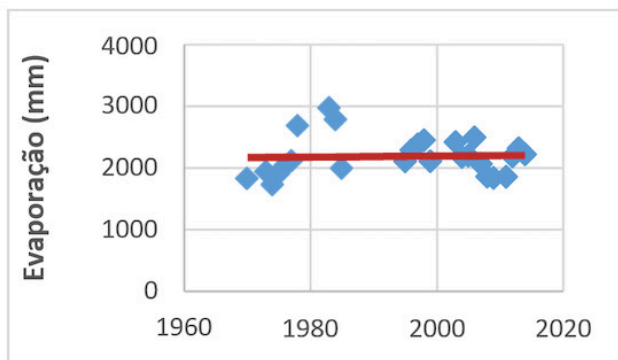


Fig. 47. Tendência anual da evaporação total para o distrito de São Gonçalo-PB

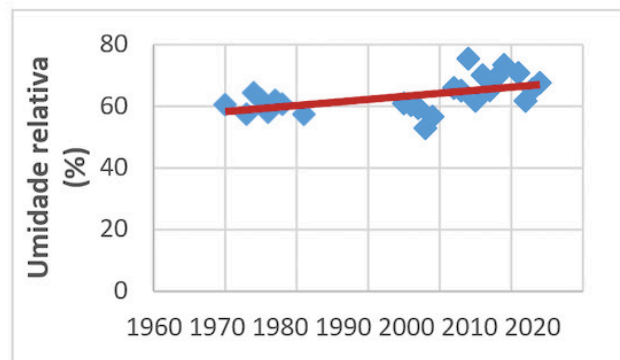


Fig. 48. Tendência anual da umidade relativa para o distrito de São Gonçalo-PB

Com relação aos parâmetros de temperatura, embora a temperatura máxima apresente uma clara tendência de aumento (Fig. 49), a temperatura mínima registrou tendência de diminuição (Fig. 50). Como no cálculo da temperatura compensada média tanto a temperatura máxima como a mínima são consideradas, esse parâmetro não apresentou tendências (Fig. 51).

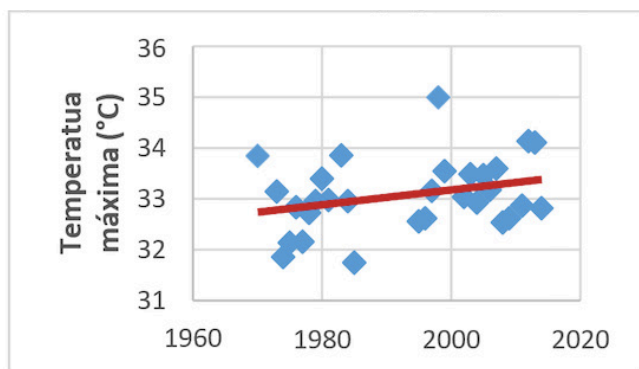


Fig. 49. Tendência anual da temperatura mínima para o distrito de São Gonçalo-PB

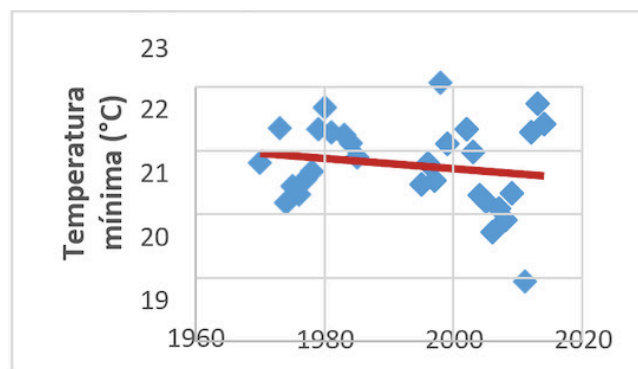


Fig. 50. Tendência anual da temperatura máxima para o distrito de São Gonçalo-PB

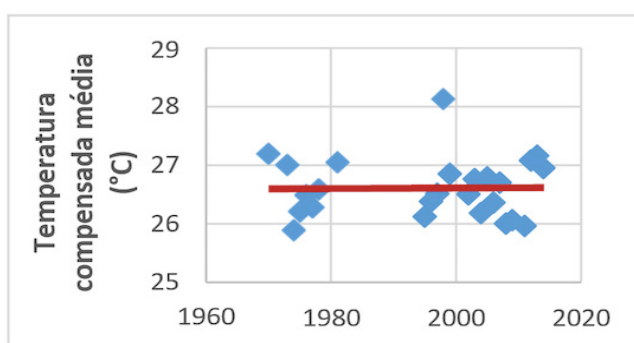


Fig. 51. Tendência anual da temperatura compensada média para o Distrito de São onçalo-PB

5 | CONCLUSÕES

Muitos dos parâmetros estudados no presente trabalho apresentaram tendência

de mudança em maior ou menor escala. Ao contrário do que é constatado em diversas regiões áridas e semiáridas do mundo, os valores de precipitação total anual registraram tendências crescentes para as duas estações estudadas. Entretanto, os dias de precipitação apresentaram decréscimo, assim como a nebulosidade. Esses três fatores combinados indicam o aumento de chuvas intensas na região. Assim, embora se tenha maiores índices de precipitação, essa água não é necessariamente benéfica para região, uma vez que chuvas fortes podem destruir lavouras e inundar cidades. Além disso o solo das regiões pesquisadas são predominantemente cristalinos o que implica em reduzida capacidade de infiltração com o conseqüente rápido escoamento.

A velocidade do vento apresentou clara tendência de diminuição nas duas estações, com reduções nas velocidades médias e máximas. Com relação às temperaturas, houve incremento para a estação de Patos, enquanto que para a estação de São Gonçalo parece estar havendo um incremento nas amplitudes térmicas, com aumento da temperatura máxima e decréscimo da temperatura mínima.

Embora tenha sido possível demonstrar as tendências a partir dos dados reais medidos nos últimos 40 anos, isso não significa que essas tendências vão permanecer inalteradas nos próximos anos, podendo ser reduzidas ou intensificadas, sendo fundamental a continuação do monitoramento climático nessas estações e em outros locais da mesorregião do Sertão Paraibano.

Para a continuidade deste trabalho pode-se sugerir:

- a. Realização de novas análises utilizando outros métodos de abordagem, principalmente métodos estatísticos que possibilitem quantificar as tendências detectadas;
- b. Estudo das tendências climáticas por meio da análise de dados oriundos de outras estações presentes na mesorregião do Sertão Paraibano;
- c. Avaliação dos impactos potenciais derivados das tendências climáticas observadas.

REFERÊNCIAS

AGRITEMPO. Causa e efeito. Disponível em: <www.agritempo.gov.br/climaeagricultura/causa-e-efeito.html>. Acesso em: 08 de ago.2015

AMBRIZZI, T.; & ARAUJO, M. Base científicas das mudanças climáticas. Rio de Janeiro: PBMC, 2014. 464p.

ARAÚJO, T. P.; SOUZA, A. V.; & LIMA, R. A. Nordeste: Economia e mercado de trabalho. Estudos Avançados, São Paulo, v. 11, n. 29, jan/abr. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0103-40141997000100004&script=sci_arttext>. Acesso em: 05 de jul. 2015.

BESKOW, E.; & MATTEI, L. (2012). Notas sobre a trajetória da questão ambiental e principais temas em debate na conferencia rio +20. NECAT, Florianópolis. Ano 1, n. 2, jul/dez. Disponível em: <<http://necat.ufsc.br/files/2012/08/Revista-NECAT-ed2.pdf>>. Acesso em: 11 de ago. 2015.

- CÉLIO, B. Crise ambiental e as Energias Renováveis. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 60, n. 3, set. 2008. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252008000300010>. Acesso em: 04 de jul. 2015.
- DIÁRIO DO NORDESTE. Cidade com a melhor água de coco do país. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/cidade-com-a-melhor-agua-de-coco-do-pais-1.298643>>. Acesso em: 10 de ago. 2015.
- DNOCS. Perímetro irrigado São Gonçalo. Disponível em: <http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros_irrigados/pb/sao_goncalo.htm>. Acesso em: 06 de jun. 2015.
- FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Sobre mudanças climáticas. Disponível em: <<http://www.forumclima.org.br/pt/mudancas-climaticas/sobre-mudancas-climaticas>>. Acesso em: 05 de jun. 2015.
- FUNDAÇÃO ERNANI SATYRO. A cidade de Patos. Disponível em: <<http://www.funes.pb.gov.br/a-cidade-de-patos/>>. Acesso em: 07 jun. 2015.
- G1PB. Patos tem terceiro maior consumo da PB, segundo pesquisa IPC Maps. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2014/10/patos-tem-terceiro-maior-consumo-da-pb-segundo-pesquisa-ipc-maps.html>>. Acesso em: 09 de jul. 2015.
- GOLDEMBERG, J.; & LUCON, O. (2007). *Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento*. São Paulo: EDUSP, 2012. 400 p.
- HAMADA, E.; MAIA, A. H. N.; & THOMAZ, M. C. Temperaturas médias projetadas pelos modelos climáticos. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54126/1/2011AA18.pdf>>. Acesso em: 11 de ago. 2015.
- IBGE. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251620&search=paraibalso_usalinfograficos:-informacoes-completas>. Acesso em 06 jun. 2015.
- INMET. TEMPOE CLIMA. Disponível em: <www.inmet.gov.br/html/informacoes/curiosidade/tempo_clima.html>. Acesso em: 05 de ago. 2015.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2010). *Mudanças climáticas e suas implicações para o Nordeste*. BRASÍLIA: MMA, 2010. 232 p.
- MINISTERIO PÚBLICO FEDERAL. MPF abre investigação sobre açudes Jatobá I e II. Disponível em: <<http://www.prpb.mpf.mp.br/news/mpf-abre-investigacoes-sobre-acudes-jatoba-i-e-ii>>. Acesso em: 11 de ago. 2015.
- NOBRE, A. C.; SAMPAIO, G.; & SALAZAR, L. Clima e mudanças na Amazônia brasileira. *Ciência e cultura*. v. 59, n.3. São Paulo jul/set. 2007. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=s0009-67252007000300012&script=sci_arttext>. Acesso em: 08 de jun. 2015.
- SBMET. Movimentos na atmosfera. Disponível em: <<http://www.sbmet.org.br/ecomac/pages/trabalhos/movimentos%20na%20atmosfera.txt>>. Acesso em: 07 de jul. 2015.
- SUDENE. Semiárido. Disponível em: <www.sudene.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/area-de-atuacao-da-sudene/semiarido>. Acesso em: 06 de jun. 2015.

SOBRE O ORGANIZADOR

CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS Engenheiro-agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal, SP; Mestre em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela UFRRJ; Doutorando em Fitotecnia (Produção Vegetal) na UFRRJ. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Produção Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: Olericultura, Cultivos Orgânicos, Manejo de Doenças de Plantas, Tomaticultura e Produção de Brássicas. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-151-0

