

COMPILAÇÃO E EVOLUÇÃO DOS DADOS PLUVIOMÉTRICOS E DE TEMPERATUR NA NOVA ALTA PAULISTA, NO PERÍODO DE 1993 A 2019 E SUAS RELAÇÕES COM A ATIVIDADE AGRÍCOLA REGIONAL

Izabel Castanha Gil¹, José Carlos Cavichioli², Guilherme Silva Pereira³, Isabela Raíssa Rosa Rosso⁴, Luan Calderaro Costa⁵, Luiz Gabriel Camilo Lucas⁶, Victor Hugo Silva Souza⁷

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi compilar dados quantitativos de temperatura e de precipitação de três municípios da Nova Alta Paulista, no extremo oeste do Estado de São Paulo, no período de 1993 a 2019, favorecendo interpretações qualitativas que ajudam a compreender a dinâmica climática regional e possíveis alterações ao longo de três décadas e suas relações com a agricultura regional. Os dados foram coletados nas bases online do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO) e do Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE) do Estado de São Paulo. Selecionouse um município por microrregião de governo para a elaboração dos gráficos de balanços hídricos, considerando aqueles com todos os dados disponibilizados, uma vez que há lacunas nas bases de dados. A evolução das médias de temperatura e dos índices pluviométricos reforça a tropicalidade da área delimitada, com incidência marcante de verão chuvoso (entre outubro e março) e inverno seco (entre abril e setembro), porém, os balanços hídricos demonstram que, nos últimos anos, o período chuvoso vem se tornando mais estreito. Os meses com pluviosidade inferior a 100 mm vêm se estendendo por períodos de seis a nove meses, demonstrando alterações climáticas que interferem nas atividades agrícolas e nos volumes de água dos rios e córregos. A observação empírica capta outras manifestações que os dados quantitativos não conseguem registrar: a ocorrência de chuvas fortes, porém irregulares e pontuais, que, apesar de não alterarem os volumes mensais, na prática, trazem dificuldades aos agricultores, uma vez que não são uniformes, mesmo em áreas próximas.

Palavras chave: Variabilidade pluviométrica, tropicalidade, Nova Alta Paulista

COMPILATION AND EVOLUTION OF RAIN METRIC DATA AT NOVA ALTA PAULISTA, IN THE PERIOD FROM 1993 TO 2019 AND ITS RELATIONS WITH REGIONAL AGRICULTURAL ACTIVITY

ABSTRACT – The objective of this work was to compile quantitative data on temperature and precipitation from three municipalities in Nova Alta Paulista, in the extreme west of the State of São Paulo, from 1993 to 2019, favoring qualitative interpretations that help to understand the regional and possible climate dynamics changes over three decades and its relationship with regional agriculture. Data were collected from the online databases of the Integrated Center for Agrometeorological Information (CIIAGRO) and the Department of Water and Electric Energy (DAEE) of the State of São Paulo. One municipality per government micro-region was selected for the preparation of water balance charts, considering those with all available data, since there are gaps in the databases. The evolution of temperature averages and rainfall indices reinforces the tropicality of the delimited area, with a marked incidence of rainy summer (between October and March) and dry winter (between April and September), however, the water balances show that, in recent years, the rainy

¹ Professora no Centro Universitário de Adamantina. Doutorado em Geografia, linha de pesquisa em Desenvolvimento Regional. E-mail: 57izabel@gmail.com

² Pesquisador aposentado da APTA e Professor do Centro Universitário de Adamantina. E-mail: cavichioli@fai.com.br

³ Administrador de empresas. E-mail: guilherme.spereira23@gmail.com

⁴ Tecnóloga em Gestão Comercial. E-mail: isabela.bosso15@gmail.com

⁵ Professor de Geografia da rede pública estadual. E-mail: luan.calderaro@gmail.com

⁶ Tecnólogo em Ciência de Dados. E-mail: gluz500@hotmail.com

⁷ Professor de Geografia e História; mestrando no Programa de Agronegócio e Desenvolvimento na UNESP campus Tupã/SP. E-mail: vhs.souza@unesp.br

season is becoming narrower. Months with less than 100 mm rainfall have been extending for periods of six to nine months, demonstrating climate change that interferes with agricultural activities and the volumes of water in rivers and streams. Empirical observation captures other manifestations that quantitative data cannot register: the occurrence of heavy, but irregular and punctual rains, which, despite not changing the monthly volumes, in practice bring difficulties to farmers, as they are not uniform, even in nearby areas.

Keywords: Rainfall variability. Tropicality. Nova Alta Paulista.

INTRODUÇÃO

A ocupação do oeste paulista deu-se, principalmente, a partir das primeiras décadas do século XX, na esteira da cafeicultura e da expansão ferroviária. A ocupação da Nova Alta Paulista, ocorrida entre as décadas de 1920 e 1940, constitui-se na última porção do estado de São Paulo a ser colonizada, seguindo o modelo de colonização comercial, que lhe rendeu um intenso fracionamento das terras e a formação de cidades muito próximas. Em menos de três décadas, a floresta deu lugar a um sem número de pequenas glebas chamadas regionalmente de sítios. A estrutura fundiária regional reflete o modelo, que, à época, seguia uma estratégia comercial de venda de terras para ex-colonos ou pequenos agricultores pouco capitalizados e não um planejamento central de assentamento humano (Monbeig, 1984).

A precipitação pluvial é um importante elemento climático, principalmente em países tropicais, considerado um insumo essencial para a produtividade agrícola, além da importância social, política e econômica (Silva et al., 2008).

A variabilidade temporal dos climas regionais, notadamente na zona tropical como é o caso de grande parte do território brasileiro, manifesta-se na forma de forte irregularidade pluviométrica tanto mensal como sazonal, e sua distribuição implica em consequência ambientais e socioeconômicas relevantes (Silva et al., 2008).

De acordo com Santos (1979), é de muita importância o conhecimento da distribuição anual das chuvas de uma região, influenciando nas atividades agrícolas e econômicas. Além disso, através da mensuração da distribuição das chuvas, é possível realizar o manejo adequado de uma bacia hidrográfica, auxiliando o gerenciamento da qualidade do meio ambiente.

As mudanças climáticas recentes têm sido percebidas facilmente, nas mais diferentes regiões do globo terrestre. No extremo oeste paulista, ano após ano, constata-se recordes de altas temperaturas, principalmente

entre setembro e novembro, com registros de temperatura superior a 38 °C, ultrapassando os 40 °C em muitos deles e alterações na distribuição das chuvas, que se ralearam, agravando as condições meteorológicas regionais.

O conhecimento detalhado da variabilidade das precipitações pluviométricas é uma importante ferramenta para o melhor planejamento das atividades agrícolas, industriais e do uso racional da água em uma bacia hidrográfica. Assim, o objetivo deste trabalho foi compilar dados quantitativos de temperatura de precipitação de três municípios da Nova Alta Paulista no período de 1993 a 2019, permitindo interpretações qualitativas que ajudam a compreender a dinâmica climática regional e possíveis alterações ao longo de três décadas e suas relações com a atividade agrícola regional.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área autodenominada Nova Alta Paulista, com recorte geográfico entre Herculândia e Panorama/Pauliceia (no sentido leste/este) e entre os rios Aguapeí e Peixe (no sentido norte/Sul) (Figura 1). Esta área consiste na disposição contígua de trinta municípios constituintes das microrregiões de Tupã, Adamantina e Dracena (Seade, 2021). Essa composição espacial corresponde à área de atuação da Associação dos Municípios da Nova Alta Paulista (AMNAP), estendendo-se por cerca de cento e setenta quilômetros entre as cidades limites e por cerca de sessenta quilômetros entre os dois rios. Essa faixa estreita de terras delimitada por dois rios, passa a impressão de uma mesopotâmia ainda pouco explorada. A principal ligação rodoviária entre essas cidades dá-se pela rodovia Comandante João Ribeiro de Barros (SP-294). Parte desses municípios jurisdicionam-se à mesorregião administrativa de Presidente Prudente e parte deles à mesorregião administrativa de Marília. Curiosamente, vinte e nove municípios (com exceção de Herculândia) e os dois rios laterais localizam-se no paralelo 21° Sul. (Gil, 2015).





Figura 1 - Municípios da Nova Alta Paulista.

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Regional de São Paulo e AMNAP. GIL, I. C., 2021 (Org.).

Para efeito de caracterização climática, nessa área predomina o clima tropical, com duas estações bem definidas: verão chuvoso (entre outubro e março) e inverno seco (entre abril e setembro). As médias pluviométricas anuais variam entre 1.200 e 1500 mm, com médias de temperatura entre 22 e 24 C. A amplitude térmica entre o mês mais quente e o mês mais frio varia entre 8 e 10C. Na classificação climática de Kppen e Geiger, o tipo climático predominante no extremo oeste paulista é conhecido como Aws (Clima tropical de savana), com verões chuvosos e invernos secos, sendo que o mês mais seco tem pluviosidade inferior a 60 mm (Cavichioli et al., 2020).

Em relação à geomorfologia, predominam altitudes modestas, entre 254 metros (Panorama) e 511 metros (Tupã), constituindo paisagem tpica da unidade de relevo denominada Depressão Periférica da Borda Leste da Bacia do Rio Paraná (Ross, 2000). Na classificação de relevo do Estado de São Paulo, o oeste paulista recebe a denominação de Planalto Ocidental Paulista ou Planalto Arenito-Basáltico, com predomínio de solos podzolizados a arenosos, bastante sujeitos a erosão (Benjamin, 1998).

Originalmente, a vegetação predominante fazia parte da Floresta Tropical Atlântica do Interior, com significativa exuberância florística, porém em menor proporção que a Floresta Tropical Ombrófila Densa (predominante na faixa litorânea). Atualmente, restam pequenos fragmentos dessa formação vegetal nas margens de rios e em pequenas reservas particulares (Inventário Florestal, 2020).

A rea em destaque possui cerca de 10.200 km² e ocupa cerca de 3,4% do território paulista. Em termos paisagísticos, não há significativas diferenciações internas quanto às formas de relevo, altitude, formação vegetal e

clima, o que não justificaria a compilação desses dados (especialmente os climáticos) em tabelas e gráficos (Gil, 2015).

Para explicitar melhor a caracterização climática regional, foram selecionadas três cidades (Adamantina, Tup e Tupi Paulista) para representação gráfica do total anual de chuvas e também as médias anuais de temperatura. Adamantina e Tupã são sedes de microrregiões e Tupi Paulista localiza-se na microrregião de Dracena.

Para a análise da variabilidade espacial e temporal da precipitação pluviométrica e no âmbito da área da Nova Alta Paulista, utilizaram-se os dados de uma série temporal de 26 anos, representados pelos valores totais mensais de janeiro de 1993 a dezembro de 2019, coletados online junto ao Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO, 2021) e Departamento de água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE, 2021). As estações meteorológicas municipais são administradas pela Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CATI) e pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA).

As análises são pautadas nas precipitações em período mensal e anual quantificadas em milímetros (mm). A temperatura está registrada em graus celsius (C). Os equipamentos essenciais e sistemas fundamentais foram: a) computador PC Intel core i5, 8 GB RAM, 360 de ssd com multimdia; b) programa de edição de planilhas Excel e editor de texto Word.

Os dados de produção dos principais produtos agrícolas foram obtidos junto ao IEA (Instituto de Economia Agrícola) referentes a região para o período.

Os levantamentos foram realizados entre os meses de janeiro e fevereiro de 2021 e os resultados foram tabulados em gráficos, tabelas e quadros, que apresentam os valores quantitativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias pluviométricas anuais das precipitações em nove municípios da Alta Paulista, no período de 1993 a 2019, estão representadas na Tabela 1. Observa-se que a precipitação média anual variou de 1.174,02 mm no município de Tupi Paulista a 1.460,81 mm no município de Pacaembu. A média dos municípios estudados foi de 1.325 mm.

Na Figura 2 constam os dados de precipitação e temperaturas médias anuais do município de Adamantina no período de 1993 a 2019. Os anos com maiores incidências de chuvas foram 2009, com 1.940,6 mm, 2015,

com 1.824,1 mm e 2017, com 1.612,5 mm. Os anos com os menores índices pluviométricos foram 2019, com 743,3 mm, 2018, com 937,2 mm e 1999, com 978,2 mm.

Tabela 1 - Média pluviométrica anual de nove municípios da Nova Alta Paulista, no período de 1993 a 2019.

Municípios	Precipitação (mm)
Adamantina	1.252
Flórida Paulista	1.318
Lucélia	1.305
Pacaembu	1.460
Parapuã	1.251
Queiroz	1.498
Salmourão	1.291
Tupã	1.382
Tupi Paulista	1.174
Média	1.325

Fonte: CIAGRO e DAEE. Elaborado pelos autores.

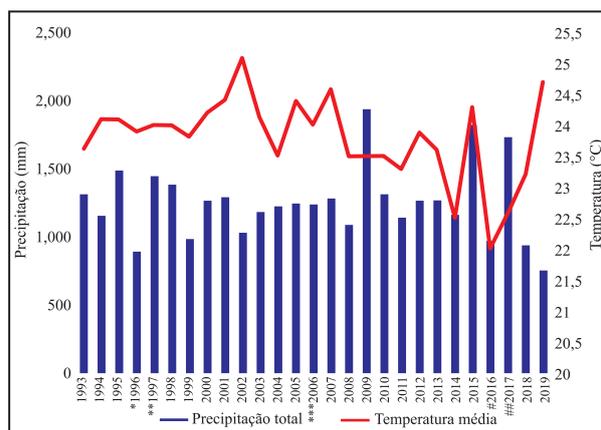


Figura 2 - Dados de precipitação e temperaturas médias anuais do município de Adamantina, SP, no período de 1993 a 2019.

Fonte: CIAGRO. Acesso em 25/01/2021. CAMILO, Luiz. et al., 2021 (Org.).

Os dados de precipitação e temperaturas médias mensais do município de Adamantina, nos anos de 1993, 1998, 2003, 2008, 2013 e 2018 são apresentados na Figura 3. Nesta figura fica explícita a ocorrência de duas estações definidas, a estação das águas, que vai de outubro a março e a estação seca, que vai de abril a setembro. Observa-se que, a partir do ano de 2017, vem ocorrendo uma redução nos índices pluviométricos.

Os dados referentes às temperaturas médias mais elevadas registram 25,13°C (2002), enquanto as temperaturas médias mais baixas ficam em 22,03°C (2016), resultando numa média de 24,03°C entre ambas.

Quanto às temperaturas de Adamantina, os gráficos confirmam a tropicalidade da área, com médias anuais entre 20 e 24°C. Essas médias, no entanto, não apresentaram grandes variações no período estudado, porém, os últimos anos têm registrado máximas crescentes, como vem ocorrendo em outras regiões do Estado, como o verificado no município de Lins, no centro-oeste paulista, que registrou a temperatura de 43,5 °C no mês de outubro de 2020, o maior registro de temperatura para o estado de São Paulo (Agora São Paulo, 2020).

De acordo com os dados do Instituto de Economia Agrícola (2017), as culturas que se destacam no município de Adamantina são: cana-de-açúcar, com uma área de 13.783,70 ha, representando 42% da área cultivada, seguido do café com uma área de 238,20 ha, que representa 0,72% da área cultivada. As frutíferas ocupam uma área de 138 ha (0,42%), destacando-se as culturas do maracujá e banana. Nesse município, a área com pastagens é de 17.528,50 ha, o que representa 53% da área cultivada do município.

A Figura 4 Compila os dados de precipitação e temperaturas médias anuais do município de Tupã, no período de 1993 a 2019. Os anos com maiores incidências de chuvas foram 2015, com 1.803,8 mm, 2009, com 1.727,8 mm e 2016, com 1.718,8 mm. Os anos com os menores índices pluviométricos foram 2010, com 991 mm, 2008, com 1.110,4 mm e 1994, com 1.135,4 mm. Neste município, observa-se que os índices pluviométricos vêm reduzindo desde o ano de 2015.

Quanto à temperatura, as médias anuais se mantêm, porém, no verão dos últimos anos as máximas também têm se apresentado acima dos valores registrados historicamente.

Os dados de precipitação e temperaturas médias mensais do município de Tupã nos anos de 1993, 1998, 2003, 2008, 2013 e 2018 são apresentados na Figura 5. Observa-se no período analisado uma grande variabilidade pluviométrica, assim como ocorreu no município de Adamantina, o que é uma característica da região.

Em Tupã, a temperatura do período estudado, no conjunto, apresentou pouca variação na média total, porém, repete-se o fenômeno observado nas outras duas cidades de referência: as temperaturas máximas vêm aumentando nos verões dos últimos anos, coincidindo com o estreitamento do período de chuvas.



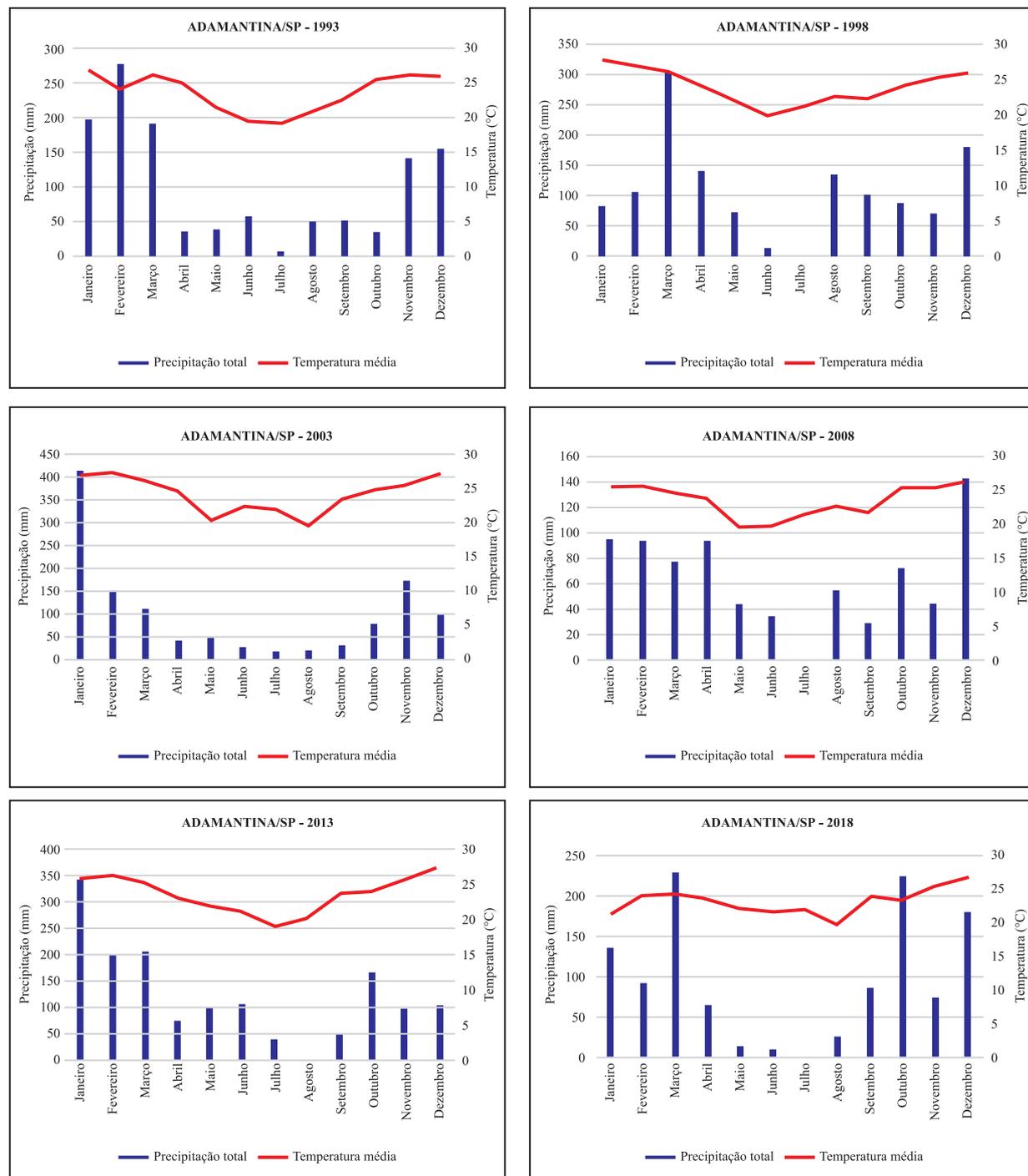


Figura 3 - Dados de precipitação e temperaturas médias mensais do município de Adamantina nos anos de 1993, 1998, 2003, 2008, 2013 e 2018.

Fonte: CIIAGRO. Acesso em 25/01/2021. COSTA, Luan. C. et al., 2021 (Org.).

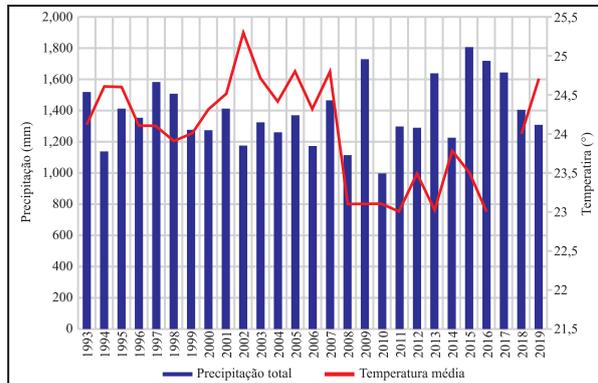


Figura 4 - Dados de precipitação e temperaturas médias anuais do município de Tupã, SP, no período de 1993 a 2019.

Fonte: CIIAGRO. Acesso em 25/01/2021. COSTA, Luan. C. et al., 2021 (Org.).

(*) Dados indisponíveis de temperatura.

As principais culturas no município de Tupã são a cana-de-açúcar, com 11.493,5 ha de área cultivada, representando 22,8% da área cultivada no município, seguida do amendoim, com 2.979,5 ha (5,9%), mandioca, com 2.722,3 ha (5,4%) e seringueira, com 1.925,1 ha (3,8%). As pastagens ocupam uma área de 27.553,1 ha, o que representa 54,7% da área cultivada do município. A fruticultura ocupa uma área de 285,2 ha (0,56%), destacando-se o abacate e o coco-da-baía (Instituto de Economia Agrícola, 2017).

Na Figura 6 constam os dados de precipitação e temperaturas médias anuais do município de Tupi

Paulista, no período de 1993 a 2019. Os anos com maiores incidências de chuvas foram 2009, com 2.019,8 mm, 2001, com 1.928,0 mm e 2003, com 1.536,2 mm. Os anos com os menores índices pluviométricos foram 2011, com 929,4 mm, 2018, com 937,2 mm e 2002, com 1.028,6 mm. Neste município também se observa uma grande variabilidade pluviométrica no período, como nos municípios de Adamantina e Tupã.

Os dados de precipitação e temperaturas médias mensais do município de Tupi Paulista nos anos de 1994, 1999, 2004, 2009, 2013 e 2018 são apresentados na Figura 7.

No município de Tupi Paulista destacam-se as culturas da cana-de-açúcar, com 7.712,9 ha cultivados, representando 35,6% da área cultivada do município, urucum, com 285,5 ha (1,3%) e café (1,0%). As pastagens ocupam uma área de 12,909,3 ha, o que representa 59,5% da área cultivada do município, enquanto que a fruticultura ocupa uma área de 192,8 ha (0,9%), destacando-se as culturas da uva e mamão.

A Tabela 2 sintetiza as médias pluviométricas e de temperatura das três cidades de referência e reforçam a caracterização do clima tropical predominante na área em que se localizam. A variação das precipitações ao longo dos anos é uma característica do clima tropical (Silva et al., 2008), o que fica evidente nos gráficos apresentados para os três municípios, mas o que se tem observado é que nos últimos anos vem ocorrendo a redução dos índices pluviométricos nesta região, acarretando prejuízos para a agricultura praticada.

Tabela 2. Médias de precipitação e de temperatura das cidades representadas (1993-2019)

Municípios	Precipitação (em mm)	Municípios	Temperatura média
Adamantina	1.252,17	Adamantina	23,7
Tupã	1.382,55	Tupã	24
Tupi Paulista	1.174,02	Tupi Paulista	24,1

Fonte: CIIAGRO. Acesso em 26/01/2021 SOUZA, Victor. et al., 2021 (Org.).



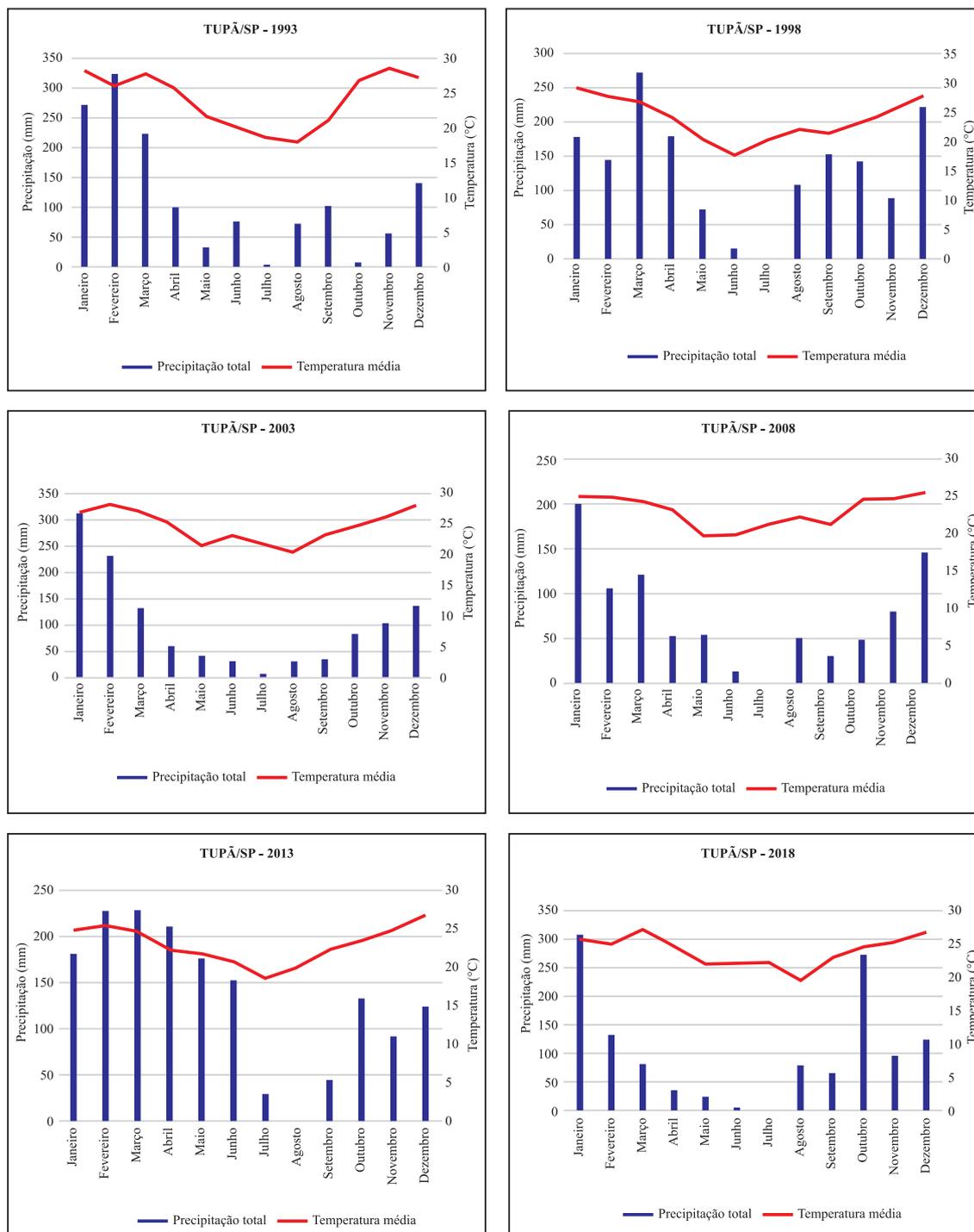


Figura 5 - Dados de precipitação e temperaturas médias mensais do município de Tupã, SP, nos anos de 1993, 1998, 2003, 2008, 2013 e 2018.

Fonte: CIIAGRO. Acesso em 26/01/2021 PEREIRA, Guilherme. et al., 2021 (Org.).



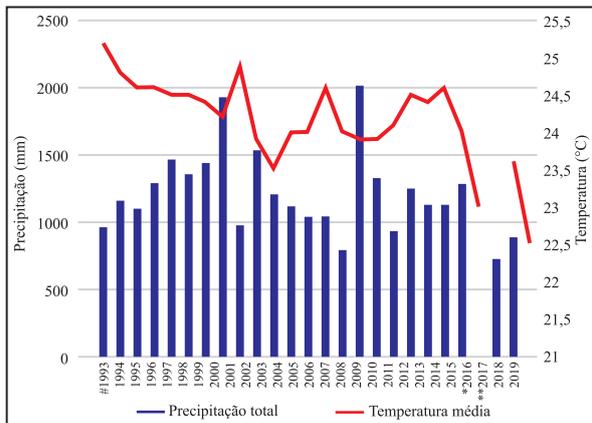


Figura 6 - Dados de precipitação e temperaturas médias anuais do município de Tupi Paulista, SP, no período de 1993 a 2019.

Fonte: CIIAGRO. Acesso em 26/01/2021 BÔA, Igor. et al., 2021 (Org.).

(#): Dados indisponíveis, (*): Dados pluviométricos indisponíveis, (**): Dados de Temperatura indisponíveis.

A característica climática de uma região, como sua temperatura média e regime de chuvas, é um fator que influencia diretamente a produção agrícola.

Foi verificada a predominância da cultura canavieira nos municípios de Adamantina, Tupã e Tupi Paulista. Apesar de a cana de açúcar ser considerada uma cultura pouco dependente das variações climáticas, o déficit hídrico interfere negativamente na fotossíntese e no crescimento vegetativo da planta (Inman-Bamber et al., 2002). A quantidade de água necessária para a cultura atingir seu máximo potencial é em torno de 1.200 a 1.300 milímetros anuais (Marin, 2015) e como se verificou nas análises dos dados, os três municípios vêm apresentando índices pluviométricos abaixo deste valor, o que compromete a produtividade desta cultura, que tem a maior área cultivada da região.

De acordo com Camargo (2010), as mudanças climáticas ao longo do século 21, podem afetar a

produtividade de diferentes culturas agrícolas, incluindo o café. A produção cafeeira está relacionada principalmente à variação climática, pois afeta o desenvolvimento das fases fenológicas da cultura. O processo de fotossíntese é limitado quando ocorre estresse hídrico, devido ao fechamento dos estômatos e redução das atividades fisiológicas da planta.

As temperaturas também têm afetado a espécie *Coffea arabica*, que requer médias anuais entre 18°C e 22°C (Assad et al, 2004). Observa-se, pela Tabela 2, que os três municípios analisados têm apresentado temperaturas médias acima deste valor, o que torna a região marginal para a exploração desta cultura, que já foi a principal representante da economia regional. Além disso, a ocorrência frequente de temperaturas máximas superiores a 34°C causa o abortamento de flores e, conseqüentemente, perda de produtividade (Assad et al., 2004).

A necessidade hídrica da cultura do amendoim varia de 450 a 700 mm durante o ciclo, sendo considerada uma espécie tolerante à seca, devido ao seu sistema radicular profundo (Santos et al., 2021). Entretanto, tem-se observado falta de chuvas durante o seu ciclo, que varia de 90 a 160 dias, prejudicando vários processos fisiológicos da planta (Arruda et al., 2015). São efeitos da deficiência hídrica nesta cultura o aumento da respiração, a inibição da fotossíntese, menor produção de matéria seca, senescência prematura e redução da produção.

As mudanças climáticas constituem fenômeno mundial e calorosas discussões vêm ocorrendo nas mais diferentes instâncias: acadêmica, midiática, governamental, empresarial, escolar e em muitos movimentos sociais. Com o aquecimento global, em um futuro próximo, espera-se cenário de clima mais extremo com secas, inundações e ondas de calor mais frequentes (Salati et al., 2004). A preocupação vem também estimulando várias ações governamentais, de organizações econômicas e da sociedade civil, com o intuito de minimizar impactos ambientais de grandes proporções, antes que atinjam condições irreversíveis.

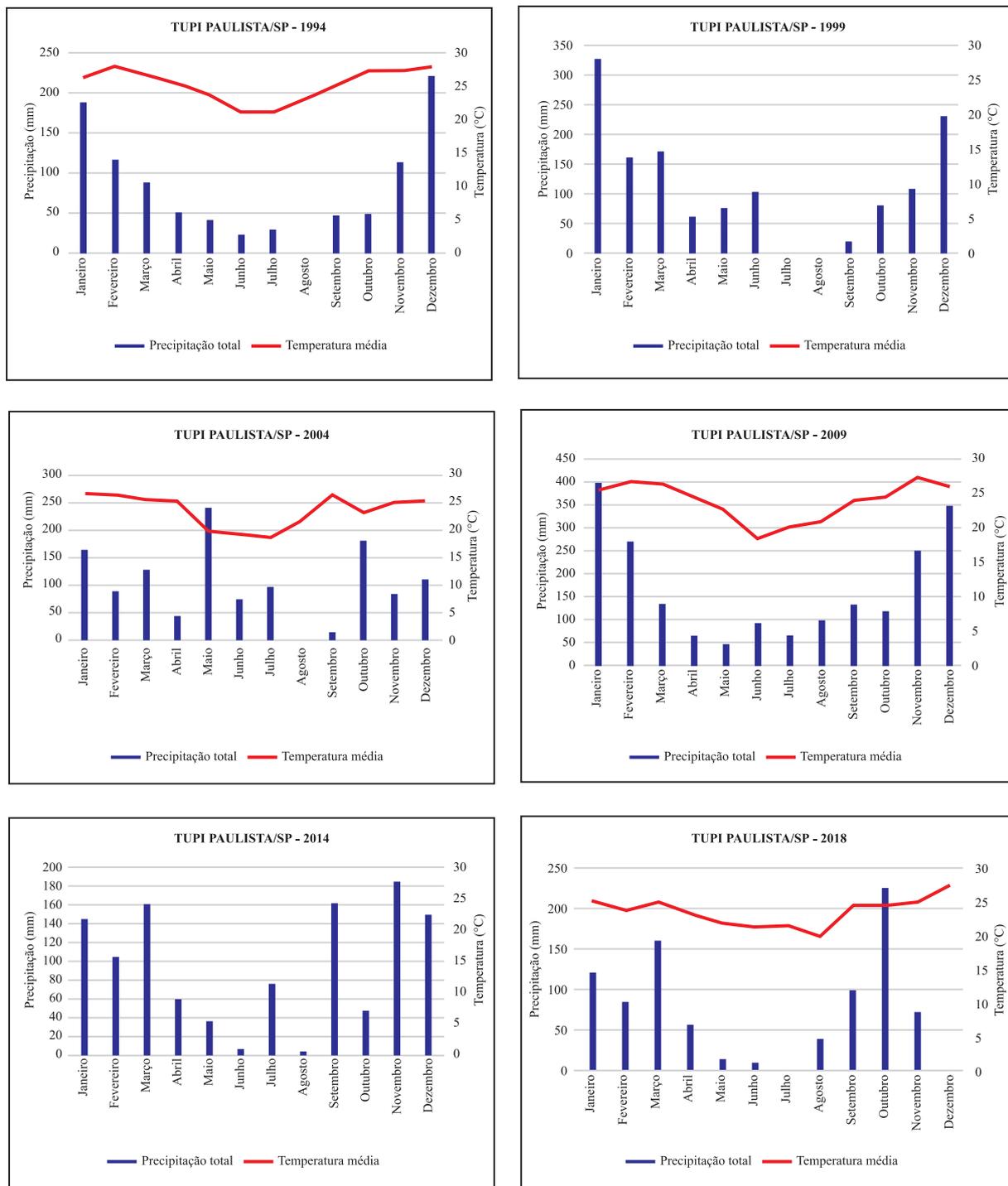


Figura 7 - Dados de precipitação e temperaturas médias mensais do município de Tuupi Paulista, SP, no período de 1994, 1999, 2004, 2009, 2014 e 2018.

Fonte: CHAGRO. Acesso em 26/01/2021 BOSSO, Raissa. et al., 2021 (Org.).



CONCLUSÕES

A sistematização dos dados quantitativos referentes à evolução das precipitações pluviométricas e das temperaturas comprova a tropicalidade da área ocupada pelos trinta municípios constituintes da autodenominada Nova Alta Paulista. Não há sobressaltos nesses totais pluviométricos anuais, porém a percepção de quem ali reside e, principalmente daqueles que lidam diretamente com a terra, capta elementos para além da estatística.

Muitas iniciativas locais e regionais vêm ganhando destaque e é nesse contexto que se insere este trabalho: disponibilizar um conjunto básico de informações. Os dados locais ganham expressividade quando dispostos em conjunto, evidenciando similaridades e ampliando a interpretação de que a cooperação e o trabalho em rede favorecem a construção de resultados satisfatórios.

LITERATURA CITADA

- AGORA SÃO PAULO. *Estado de São Paulo registra maior temperatura da história*. Disponível em: <https://agora.folha.uol.com.br/sao-paulo/2020/10/estado-de-sao-paulo-registra-maior-temperatura-da-historia.shtml?origin=folha>. Acesso em 14/10/2021.
- ARRUDA, I.M., MODA-CIRINO, V., BURATTO, J.S., FERREIRA, J.M. Crescimento e produtividade de cultivares e linhagens de amendoim submetidas a déficit hídrico. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 45, n. 2, p. 146-154, 2015.
- ASSAD, E.D., PINTO, H.S., ZULLO JUNIOR, J., ÁVILA, A.M.H. Impacto das mudanças climáticas no zoneamento agroclimático do café no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.39, n.11, p.1057-1064, 2004.
- BENJAMIN, R. S. A cafeicultura no município de Osvaldo Cruz. *Revista FCT Unesp*, v. 1, nº 5, p. 21-30, 1998.
- CAMARGO, M.B.P. The impact of climatic variability and climate change on arabic coffee crop in Brazil. *Bragantia*, Campinas, v. 69, n.1, p.239-247, 2010.
- CAVICHIOLO, J.C. SILVA, J. S., MARQUES, L. F. S., MOURA, E. M.; CELESTRINO, R. B.; CONTIERO, L. A. F., VITORINO, R. A. Development and productivity of passion fruit grafted in two systems of conduction. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 11, e64791110143, 2020.
- CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS. CIAGRO online. *Resenha Agrometeorológica*. 2021. Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/> Acesso em: 16 de jan. 2021.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. DAEE. *Banco de dados hidrológicos*. 2021. Disponível em: <http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/Default.aspx> Acesso em: 15 de jan. 2021.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 3ª ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2013. 353 p.
- GIL, I. C. *Nova Alta Paulista, 1930-2006. Do desenvolvimento contido ao projeto político regional*. 2ª ed. São Paulo: Scortecci, 2015.
- INMAN-BAMBER, N. G. Sugarcane water stress criteria for irrigation and drying off. *Field Crops Research*, 89, p. 107-122, 2004.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). *LUPA – Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo, 2016/2017*. Disponível em: www.ieaagricultura.sp.gov.br/out/bilupa.php. Acesso em: set. 2020.
- MARIN, F. R. *Árvore do conhecimento cana-de-açúcar*. Brasília: AGEITEC. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_10_711200516716.html. Acesso em: 20 jun. 2020.
- MONBEIG, P. *Pioneiros e fazendeiros de São Paulo*. Trad. de Ary França e Raul de A. SILVA. São Paulo: Edusp/Polis, 1984.
- ROSS, Jurandy. *Geografia do Brasil*. São Paulo: Edusp, 2000.
- SALATI, E.; SANTOS, A.A. dos; NOBRE, C. *As mudanças climáticas globais e seus efeitos nos ecossistemas brasileiros*. Disponível em: www.comciencia.br/reportagens/clima/clima14.htm Acesso em: 25 Jun. 2021.
- SANTOS, A.A.C. dos; OLIVEIRA, A.J. de; OLIVEIRA, T.C. de.; CRUZ, A.K.N. da.; ALMICI, M. da S. A cultura do *Arachis hypogaea* L.: uma revisão. *Research, Society and Development*, v. 10, n.2, e24910212719, 2021. DOI: 10.33448 / rsd-v10i2.12719
- SANTOS, M. J. Z. dos. *A Importância do regime pluviométrico para a produção canavieira na região de Piracicaba (SP)*. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, São Paulo, 1979.



SÃO PAULO, ESTADO. Inventário Florestal do Estado de São Paulo, 2020. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/sifesp/inventario-florestal/> Acesso em: 20 de mar. 2021.

SÃO PAULO, ESTADO. O Estado de São Paulo e as suas regionalizações. Disponível em www.seade.sp.gov.br. Acesso em: 20/jan./2021.

SILVA, D. F., PRELA-PANTANO, A., JOÃO LIMA SANT'ANNA NETO, J. L. Variabilidade da precipitação e produtividade Agrícola na região do Médio Paranapanema, SP. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba, v.3, p.101-116, 2008.

Recebido para publicação em 19/05/2022, aprovado em 9/10/2024 e publicado em 30/12/2024.