
QUADRILÁTERO AFORTUNADO, DESMATAMENTOS NA AMAZÔNIA ENTRE 1992 E 2019, E IMPACTOS CLIMATOLÓGICOS NO OESTE PAULISTA

FORTUNEITE QUADRANGLE, DEFORESTATION IN AMAZON BETWEEN 1992 AND 2019, AND CLIMATE IMPACTS IN WEST PAULISTA

CUADRILÁTERO AFORTUNADO, DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONÍA ENTRE 1992 Y 2019, E IMPACTOS CLIMÁTICOS EN EL OESTE PAULISTA

Luan Calderaro Costa¹

RESUMO: A área denominada Quadrilátero Afortunado é localizada na porção centro-sul da América do Sul. É a área privilegiada por receber grandes quantidades de chuvas (rios voadores) da floresta amazônica. Essa área tem quatro pontos delimitadores: na porção setentrional, considera-se a cidade de Cuiabá (Mato Grosso/Brasil); na porção oriental, encontra-se a cidade de São Paulo (São Paulo/Brasil); na porção meridional, localiza-se a cidade de Buenos Aires (Argentina) e na porção ocidental, situa-se a cidade de Santa Cruz de la Sierra (Bolívia). Investigar a evolução da temperatura e das chuvas ao longo de duas décadas e meia nos pontos extremos do Quadrilátero Afortunado, particularizando os dados da cidade de Tupã foi o objetivo da pesquisa cujo resultado aqui se apresenta. A análise dos dados comprova a evolução dos desmatamentos na Amazônia brasileira, trazendo, como consequência, a redução do período chuvoso de seis meses para três meses, a elevação da temperatura média e demonstração da permanência dos índices vulneráveis do clima tropical em Tupã.

Palavras-chave: Quadrilátero Afortunado. Desmatamentos na Amazônia. Rios voadores. Alterações climáticas. Tupã - SP.

ABSTRACT: The area named Fortuneite Quadrangle is located in the south-central portion of South America, privileged for receiving large amounts of rain (flying rivers) from Amazon rainforest. This area has four delimiting points: in northern portion, the city of Cuiabá (Mato Grosso / Brazil) is considered; in the eastern portion is the city of São Paulo (São Paulo / Brazil); in western portion, is located city of Buenos Aires (Argentina) and in western portion, is situated the city of Santa Cruz de la Sierra (Bolivia). To investigate the evolution of temperature and rainfall over two and a half decades at extremes of Fortuneite Quadrangle, particularizing data from the city of Tupã

¹ Professor de Geografia da Escola Estadual Aristides Rodrigues Simões de Herculândia - SP. E-mail: luan.calderaro@gmail.com.

Artigo recebido em maio de 2021 e aceito para publicação em agosto de 2021.

was the goal of the research whose result is presented here. Data analysis proves the evolution of deforestation in Legal Amazon, bringing, as consequence, the reduction of the rainy season from six months to three months, increase in the average temperature and demonstration of the permanence of vulnerable indexes in the tropical climate of Tupã.

Keywords: Fortuneite Quadrangle. Deforestation in the Amazon. Flying rivers. Climate change. Tupã - SP.

RESUMEN: La área denominada Cuadrilátero Afortunado es un área ubicada en la parte centro-sur de América del Sur, privilegiada por recibir grandes cantidades de lluvia (ríos voladores) de la selva amazónica. Esta zona tiene cuatro puntos delimitantes: en la parte norte; se considera la ciudad de Cuiabá (Mato Grosso / Brasil); en la parte oriental, está la ciudad de São Paulo (São Paulo / Brasil); en la parte sur, se ubica la ciudad de Buenos Aires (Argentina); en la parte occidental, se ubica la ciudad de Santa Cruz de la Sierra (Bolivia). Investigar la evolución de la temperatura y las precipitaciones durante dos décadas y media en los extremos del Cuadrilátero Afortunado, particularizando los datos de la ciudad de Tupã fue el objetivo del estudio cuyo resultado se presenta aquí. El análisis de datos prueba la evolución de la deforestación en la Amazonía brasileña, la reducción de la temporada de lluvias de seis meses para tres meses, elevando la temperatura promedio y demostrando la permanencia de los índices vulnerables del clima tropical de Tupã.

Palabras clave: Cuadrilátero Afortunado. Deforestación en la Amazonía. Ríos voladores. Cambio climático. Tupã - SP.

INTRODUÇÃO

Teve-se como interesse, neste trabalho, a porção centro-sul da América do Sul, uma área denominada Quadrilátero Afortunado, por apresentar características climáticas que a distinguem de outras áreas tropicais dos hemisférios norte e sul do planeta. Essa particularidade decorre da influência da floresta Amazônica e de toda a dinâmica climática que a envolve. A ciência demonstra que a influência desse bioma se estende para muito além da latitude 16° Sul, paralelo delimitador oficial da Amazônia Legal. As condições de habitabilidade das principais cidades do centro-sul brasileiro, da Argentina e do Uruguai, considerando o abastecimento de água para os assentamentos humanos e para as atividades econômicas, estão diretamente ligadas às dinâmicas atmosféricas e aos serviços ambientais da floresta equatorial amazônica.

As mudanças climáticas em curso em todo o planeta preocupam estudiosos, autoridades e cidadãos sensíveis às causas ambientais, porém, para a população residente na porção territorial da área em destaque, o conhecimento dessas dinâmicas naturais e dos impactos ambientais decorrentes da relação sociedade natureza historicamente construída pode tornar-se instrumento para ações individuais e para políticas públicas capazes de estimular e de promover maior equilíbrio nessas relações.

O trabalho cujo resultado é aqui apresentado teve por objetivo levantar dados de temperatura e de chuvas dos últimos vinte e cinco anos, tendo como referência os quatro pontos limítrofes do Quadrilátero Afortunado, comparando-os com os dados da evolução dos desmatamentos na Amazônia Legal. Foram levantados os dados climáticos de Tupã/

SP, local de residência do pesquisador, com o intuito de contextualizá-los na área maior, considerando a constatação de influência, ou não, dos desmatamentos da região amazônica sobre o comportamento climático local.

Tratou-se de pesquisa exploratória e valeu-se de fontes secundárias. Os levantamentos foram realizados em fontes oficiais, sendo elas o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (Prodes), Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO), o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os dados foram compilados em tabelas e gráficos, permitindo as análises qualitativas.

A maior parte da área compreendida pelo Quadrilátero Afortunado encontra-se em latitudes tropicais, com comportamento climático comprovado nos dados quantitativos. O clima tropical caracteriza-se pela ocorrência de duas estações bem definidas, sendo o verão chuvoso e o inverno seco. No hemisfério Sul, o período chuvoso estende-se de setembro a março, com médias pluviométricas anuais de 1.300 mm, e temperatura média anual de 22°C. O mesmo comportamento se repete em Tupã/SP, que, segundo a classificação climática de Koepen, caracteriza-se como clima tropical de savana (AW/AS).

A análise dos resultados comprova essas médias anuais, porém demonstra alteração no intervalo do período chuvoso, retraído para cerca de três meses. Se os índices pluviométricos se mantiveram e o período chuvoso retraiu, as chuvas foram mais intensas em alguns períodos. Tais constatações podem ser observadas nos gráficos e tabelas, indicando impactos sobre a agricultura e em outras atividades econômicas.

PORÇÃO CENTRO-ORIENTAL DA AMÉRICA DO SUL COMO ÁREA PRIVILEGIADA QUANTO AOS FATORES CLIMÁTICOS

A partir de 2010, com a publicação do trabalho *O futuro climático da Amazônia*, de Antônio Donato Nobre (2014), pesquisador do INPE, constatou-se que há uma área da América do Sul que merece atenção por suas características climáticas em relação às demais áreas do hemisfério sul localizadas na mesma latitude. A essa área deu-se o nome de Quadrilátero Afortunado por causa das peculiaridades climáticas que apresenta. Para compreender melhor o fenômeno que ali ocorre, é preciso conhecer um outro fenômeno chamado Célula de Hadley.

As latitudes próximas à linha do Equador recebem mais incidência de luz e calor solar em comparação com qualquer outro lugar do globo terrestre. Nas áreas equatoriais, encontram-se gigantescos níveis de precipitação acumulada em razão da intensa evaporação provocada pelas altas temperaturas. Em razão do movimento de rotação da Terra, intensas massas de ar deslocam-se das regiões polares, de alta pressão atmosférica, para as regiões de baixa latitude, de baixa pressão atmosférica, formando a chamada zona de convergência intertropical. São chamados de alísios os ventos que seguem a direção dos polos para o Equador e, de contra-alísios os ventos que retornam do Equador em direção aos polos, formados a partir do movimento ascendente dessas camadas gasosas, movendo-se em direção aos trópicos e subtropicais e, por fim, chegando, novamente, aos polos. Esse movimento contínuo ficou denominado como Célula de Hadley, em alusão ao cientista que o estudou.

Os fluxos aéreos de vapor d'água, nas proximidades das áreas equatoriais do oceano Atlântico, são transportados para a porção centro-norte da América do Sul, onde se encontra o complexo amazônico, com a floresta equatorial e a rede hídrica formada pelo rio Amazonas e por seus afluentes. A metáfora dos rios voadores traduz o movimento de ascendência do

vapor d'água advindo da evaporação das águas fluviais, da evapotranspiração das plantas e o seu deslocamento provocado pela dinâmica das massas de ar.

Essas nuvens são transportadas no sentido nordeste/norte/sudoeste, formando-se sobre a área da floresta amazônica e seguindo em direção à Cordilheira dos Andes, a oeste, onde são resfriadas e continuam seguindo o seu caminho em direção às porções central, oriental e meridional da América do Sul.

A PORÇÃO CENTRO-ORIENTAL E MERIDIONAL DA AMÉRICA DO SUL COMO ÁREA PRIVILEGIADA

O fenômeno conhecido como Célula de Hadley explica a formação de desertos em várias partes das latitudes tropicais do globo terrestre, inclusive na América do Sul, onde ocorre o deserto de Atacama, na sua porção centro-ocidental. Na porção sudoeste do continente africano, forma-se o deserto da Namíbia e, na Oceânia, forma-se o deserto da Austrália, ocupando significativa porção de terra na porção central daquele país. A exceção ocorre na porção centro-oriental e meridional deste subcontinente – América do Sul- formando, portanto, o chamado Quadrilátero Afortunado.

Seus pontos de referência são: ao norte, a cidade de Cuiabá (MT/Brasil); ao oeste, a cidade de Santa Cruz de La Sierra (Andes bolivianos); ao sudeste, a cidade de São Paulo (SP/Brasil) e, ao sul, a cidade de Buenos Aires (Argentina). Nessa área, concentram-se cerca de 70% do Produto Interno Bruto (PIB) e a maior parte da população sul-americana.

Os pontos extremos do quadrilátero são demarcados por três países: Argentina, Bolívia e Brasil. O fluxo de capital nessa área concentra, além da grande parte do PIB, também os melhores níveis de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) sul-americano.

Quadro 1. Dados gerais dos países localizados no Quadrilátero Afortunado.

Países	Nº de hab.	PIB	Renda per capita	IDH
Brasil	202.800.000	US\$2,350 tri	US\$11.604	0,755
Bolívia	10.732.000	US\$33,237 mi	US\$3.097	0,662
Argentina	42.670.000	US\$526,3 bi	US\$ 12.735	0,836

*Dólar (US\$) Fonte: Brasil (2015); Expansion/Datosmacro.com (PIB BOLÍVIA, 2014). PNUD (2015). COSTA, L. C. et al, 2021 (Org)

Quadro 2. Dados gerais das cidades localizadas nas extremidades do Quadrilátero Afortunado.

Cidades	Nº de hab.	PIB	Renda per capita	IDH
Cuiabá/MT	551.098 [2010]	US\$3.671.078,94 [2017]	US\$7,368,51 [2017]	0,785 [2010]
São Paulo/SP	12.252.023 [2019]	US\$130.495.894,93 [2017]	US\$10.778.61 [2017]	0,805 [2010]
S.C. de la Sierra/BOL	3.078.000 [2016]	US\$9.300.000,00 [2016]	US\$3,200,00 [2016]	0,759 [2016]
CABA/ARG	2.890.151 [2010]	US\$20.524.905,34 [2006]	US\$6.783,44 [2006]	0,871 [2010]

*Cidade Autônoma de Buenos Aires (CABA) Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2018); LANETWORK (2016); Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (BOLÍVIA, 2017); Web.archive (2012); Censo y Estadística, Economía (ANUARIO ESTADISTICO, 2006); GLOBADATALAB (2010); COSTA, L. C. et al, 2021 (Org)

AMAZÔNIA SUL-AMERICANA: A EXUBERÂNCIA QUE EXTRAPOLA FRONTEIRAS GEOGRÁFICAS

Marcada pela biodiversidade vegetal e animal e drenada por canais fluviais, a floresta tropical equatorial amazônica abrange cerca de 54% do território sul-americano, estendendo-se em terras de nove países: Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela. No Brasil, ocupa cerca de 61% do território, estendendo-se do extremo norte (cerca de 5° de latitude Norte) até 16° de latitude Sul. Na porção oriental, estende-se até o paralelo 44° Oeste, totalizando cerca de 5.217.423 quilômetros quadrados. O bioma amazônico, portanto, é um ecossistema que ultrapassa as fronteiras dos países.

Já a Amazônia Legal, cuja delimitação ocorreu na década de 1970, quando recebeu tal denominação definida pelo governo brasileiro, abrange nove estados: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, parte do Maranhão, Rondônia, Roraima e Tocantins. Além dessa divisão de extensão, algumas áreas do cerrado e pantanal mato-grossense, no Brasil, possuem fragmentos da floresta amazônica. Essa exuberância, no entanto, abriga apenas cerca de 12% do total de habitantes do país, e, com sua imensa fauna e flora, é protagonista de um histórico de política ambientalista nos últimos vinte e cinco anos.

POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO AMAZÔNICO (1992-2018): ANALISANDO AS POLÍTICAS AMBIENTAIS NESSE PERÍODO

Para este estudo, considerou-se o marco de 1992, quando houve a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente (CNUMAD), a ECO-92 ou Rio-92, embora se saiba que os desmatamentos ilegais sempre fizeram parte do histórico ambiental e econômico da Amazônia brasileira. Esta síntese tem a intenção de demonstrar as políticas federais para aquela região e como essas ações interferem na dinâmica da natureza, que, por sua vez, interfere no equilíbrio entre a sociedade e a natureza, podendo acarretar prejuízos irreversíveis também para outras regiões.

Em 1992, durante o governo do presidente Fernando Collor de Mello (1990-1993), houve a tentativa de instalação da Comissão Interministerial para o Desenvolvimento Sustentável (CIDES). Em 1993, durante o governo do presidente Itamar Franco, houve a formação da Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA).

Após vinte anos, desde a primeira conferência realizada em Estocolmo, o presidente brasileiro

Fernando Collor de Mello tencionou que na escolha do Brasil pela Assembleia Geral da ONU para sediar a CNUMAD-92, efetuada poucos dias após sua eleição, configurava uma oportunidade de projeção pessoal. [...] o fervilhar de ideias e práticas que construiu a “Geração-92” do ambientalismo brasileiro declinou significativamente, nos três anos seguintes à realização da CNUMAD, entre outros motivos, pela diminuição do impacto da problemática ambiental na opinião pública e impasses entre lideranças dos próprios movimentos e ONGs. Além disso, Collor esteve envolvido em esquemas de corrupção e acabou não dando continuidade ao seu projeto político à frente da Presidência da República (OLIVEIRA, 2012, p. 484).

A CNUMAD gerou a Agenda 21, um documento de quarenta capítulos que visualiza o desenvolvimento sustentável global. Esse documento foi assinado por todos os governos representantes de países membros da Organização das Nações Unidas (ONU).

Política ambiental no governo de Itamar Franco (1992-1995)

Em razão da renúncia de Fernando Collor de Mello, tomou posse o seu vice-presidente, Itamar Franco, em 1992.

O governo de Itamar Franco, pela conjuntura político-econômica pós-impeachment de Fernando Collor de Mello, trilhou o caminho da estabilidade financeira e equilíbrio fiscal (BORN, 2004), dando prosseguimento ao padrão neoliberal privatista e estrangulador dos direitos dos trabalhadores, adequando a este modelo seletivamente às proposições do desenvolvimento sustentável. Born (2004) elucida que no governo de Itamar Franco foi criada, em junho de 1994, a CIDES — Comissão Interministerial para o Desenvolvimento Sustentável —, que jamais foi de fato instalada, mesmo com os esforços do MMA (Ministério do Meio Ambiente) (OLIVEIRA, 2012, p. 484).

Mesmo criando o MMA, o desenvolvimento sustentável não foi prioridade do presidente interino.

Política ambiental no governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC) (1995-2002)

O governo de FHC foi determinante no aumento do desmatamento durante seus dois mandatos, de 1995 a 2002.

Protagonizando o início do século XXI,

Em 24 de agosto de 2001, o presidente Fernando Henrique Cardoso, na medida provisória nº. 2.157-5, criou a Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA) e extinguiu a SUDAM. Esta decisão foi tomada após várias críticas quanto à eficiência dessa autarquia, passando a ser a responsável pelo gerenciamento dos programas relativos à Amazônia Legal. Com uma estrutura pequena e orçamento limitado a ADA atuou durante seis anos no planejamento regional e teve como principal foco o fortalecimento de Arranjos Produtivos Locais (APL) da Amazônia Legal. A Agência também iniciou a operacionalização do Fundo de Desenvolvimento da Amazônia (FDA), voltado para o financiamento de grandes projetos privados na Amazônia (SUDAM, 2019).

Nos anos anteriores a 2001, o governo de FHC priorizava o plano *Brasil em Ação*, projeto que demarcou territórios indígenas e criou reservas extrativistas, atingindo quase 30 mil km² de desmatamento da Amazônia Legal, em 1995, e mantendo o desmatamento em uma média de 18 mil km² até o fim do segundo mandato.

Política ambientalista no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2010)

Luiz Inácio Lula da Silva reativou a Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) em 2007, alterando a Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA), criada no governo anterior. Nesse período, houve altos índices de desmatamento, chegando a 25 mil km² em 2003, e quase 30 mil, em 2004. De 2006 a 2010, o desmatamento desacelerou, caindo para cerca-de 6 mil km², em média, em 2010.

Mais do que nunca, a Amazônia se tornou um território da disputa em tempos de governo Lula, ou, nas palavras do ambientalista Jean Pierre Leroy, do conflito entre o território do capital e o território das comunidades. Assim, existe na Amazônia uma situação complexa, que escapa a conclusões apressadas. Diferentemente do que ocorria nos anos 1960, os povos indígenas e as comunidades locais, principalmente os seringueiros, organizaram-se e tornaram-se visíveis enquanto atores políticos com poder de influência. A proposta de Chico Mendes de criar reservas para o extrativismo se disseminou por toda a Amazônia. Mais de 40% da superfície da Amazônia se constituiu de reservas indígenas e naturais (BARTELT; MORENO; PAULA, 2012, p. 89).

Tais políticas foram fundadas apenas no segundo mandato, surgindo projetos de construções de usinas hidrelétricas, um método de utilização de fonte de energia renovável.

Política ambiental no governo da presidenta Dilma Rousseff (2010-2016)

Eleita em 2010, Dilma Rousseff atingiu certos índices de prevenção do desmatamento, em razão de novos planos de controle ambiental.

As propostas que surgiram para gestão das florestas podem influenciar diretamente o desmatamento dos biomas. A Amazônia, em primeiro lugar, sempre foi o que mais chamou atenção, mas não se pode deixar de lado a situação em que se encontra o Cerrado. O Ministério do Meio Ambiente lançou em 2010 uma proposta de Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado, considerando que o Cerrado tem hoje 54% do seu território original desmatado, ou seja, mais da metade do Cerrado atualmente é degradado. Os esforços do governo de certa forma têm trazido resultados na redução dos índices de desmatamento no território nacional. A Amazônia, que já perdeu 14,6% de sua cobertura original, tem tido redução significativa de desmatamento, tendo atingido em 2012 o menor índice de desmatamento desde que este começou a ser medido oficialmente em 1988: 4.656 km² (SADER, 2013, p. 232).

Os níveis de desmatamento oscilaram entre 2013 e 2015, quando teve início o processo de afastamento da presidenta.

Políticas ambientais no governo do presidente Michel Temer (2016-2018)

Após o *impeachment* de Dilma Rousseff, o vice-presidente Michel Temer assumiu o poder, em agosto de 2016. O então presidente impactou a política ambientalista na área de flexibilização do licenciamento ambiental no Brasil, retirou direitos indígenas e quilombolas, sancionou legislação para a liberação de ainda mais agrotóxicos nos alimentos e para diminuição de áreas de conservação na Amazônia.

As políticas de proteção e direitos estão sendo desmontadas nesse governo possuem consequências negativas na qualidade de vida e no futuro das próximas gerações. Secas frequentes com quebra de safras, inundações e aumento do nível do mar em cidades costeiras são o desdobramento da destruição das florestas brasileiras

e dos povos que a habitam. O que acontece no Congresso e no governo para beneficiar um pequeno grupo do agronegócio possui consequências que podem ser irreversíveis para o planeta e para todos nós (GREENPEACE BRASIL, 2018).

A oscilação de governos no período de vinte e cinco anos retrata bem os dados do desmatamento da Amazônia Legal. Algumas políticas foram protetoras e outras devastadoras no combate ao desmatamento.

O DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA LEGAL: DADOS GERAIS

O desmatamento da Amazônia Legal sempre chamou a atenção das instituições nacionais e internacionais. Entre 1992 e 2018, segundo o Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (PRODES), foram desmatados a cada ano em média um pouco mais de 15 mil km², principalmente no Pará e no Mato Grosso, desacelerando a partir de 2005, no primeiro mandato de Lula, e mantendo a média de 5 mil km² até 2016, no final do governo Dilma Rousseff.

O desmatamento da Amazônia Legal se reflete nas chuvas e temperaturas das cidades extremas do Quadrilátero Afortunado. As tabelas foram elaboradas a partir de dados obtidos junto a órgãos oficiais como o INPE e o Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. A compilação dos dados permite várias interpretações, as quais serão dispostas a seguir.

Tabela 1. Dados meteorológicos de São Paulo entre os anos de 1992 e 2018.

Estação	Anos	Precipitação	Temperatura méd.	Temperatura máx.	Temperatura mín.
83781	1992	1.648,20	19,7	27,7	16,2
83781	1993	1.582,90	19,9	25,3	15,6
83781	1994	1.418,70	20	26	14,9
83781	1995	2.019,70	20,2	25,7	16,4
83781	1996	2.023,20	19,7	25,1	16,1
83781	1997	1.584,30	20,3	25,8	16
83781	1998	1.730,40	20,3	26,2	16,3
83781	1999	1.376,90	19,7	26,4	15,4
83781	2000	1.460,50	19,9	25,6	15,9
83781	2001	1.455,10	20,6	26,5	16,6
83781	2002	1.642,40	21,1	27	17,1
83781	2003	1.092,40	20,3	26,1	16,4
83781	2004	1.644,40	19,6	25,2	15,8
83781	2005	1.729,60	20,3	25,9	16,5
83781	2006	2.009,60	20,3	26,9	17,8
83781	2007	1.623,40	20,6	26,7	16,5
83781	2008	1.581,60	19,8	25,5	16
83781	2009	2.017,30	20,5	26	16,7
83781	2010	1.885,80	20,3	26,2	16,4
83781	2011	1.700,10	20,1	26,2	16,1
83781	2012	1.932,70	20,8	26,7	16,7
83781	2013	1.391,30	21,3	25,3	16,5
83781	2014	1.253,30	21,1	27	16,9
83781	2015	1.896,80	21,2	26,5	17,4
83781	2016	1.569,80	20,5	26,2	16,1
83781	2017	1.654,00	20,6	26	16,5
83781	2018	1.178,10	20,6	26,1	16,8

Fonte: INMET – Org: COSTA, 2021.

* (Estação) Conjunto de instrumentos ou sensores que recolhem dados para análise do tempo Meteorológico. Alguns dados meteorológicos de Cuiabá estão ausentes devido à falta de registro da estação responsável pela coleta e sistematização dos dados.

Tabela 2. Dados meteorológicos de Cuiabá/MT entre 1992 e 2018.

Estação	Anos	Precipitação	Temperatura méd.	Temperatura máx.	Temperatura mín.
83361	1992	#####	#####	#####	#####
83361	1993	579,30	#####	#####	#####
83361	1994	#####	#####	#####	#####
83361	1995	#####	#####	#####	#####
83361	1996	#####	#####	#####	#####
83361	1997	#####	#####	#####	#####
83361	1998	1.611,80	26,5	33,3	22
83361	1999	1.611,80	26,2	33,3	21,3
83361	2000	1.410,40	26,2	32,9	21,7
83361	2001	1.225,80	26,3	33,4	20,7
83361	2002	1.172,50	26,7	33,5	#####
83361	2003	1.371,70	25,9	32,7	21
83361	2004	1.177,00	26,2	32,6	22
83361	2005	966,50	#####	#####	#####
83361	2006	1.517,70	#####	#####	#####
83361	2007	1.604,00	26,2	33,3	21,2
83361	2008	#####	#####	#####	#####
83361	2009	#####	#####	#####	#####
83361	2010	1.596,50	26,4	33,8	21
83361	2011	1.673,30	26,6	33,8	21,6
83361	2012	1.620,10	#####	#####	#####
83361	2013	1.524,40	#####	#####	#####
83361	2014	1.703,50	26,7	33,3	22
83361	2015	1.382,40	#####	#####	#####
83361	2016	1.625,90	#####	#####	#####
83361	2017	1.623,30	26,9	33,9	21,8
83361	2018	2.131,50	26,5	33,4	21,8

Fonte: INMET – Org: COSTA, 2021.

Em Santa Cruz de la Sierra, os dados também estão incompletos, segundo as informações disponíveis no site.

Tabela 3. Datos meteorológicos del Santa Cruz de la Sierra/BOL 1992-2018.

Estación	Date	Precipitación total	Temperatura med.	Temperatura máx.	Temperatura mín.
851230	1992	#####	####	####	####
851230	1993	#####	#####	#####	#####
851230	1994	#####	27,7	32,1	21,1
851230	1995	1.652,20	27,5	32,1	20,6
851230	1996	#####	#####	#####	#####
851230	1997	#####	#####	#####	#####
851230	1998	869,40	27,1	30,9	21,4
851230	1999	#####	#####	#####	#####
851230	2000	#####	27	31	21,1
851230	2001	#####	27,2	31,5	21,2
851230	2002	#####	#####	#####	#####
851230	2003	1.657,30	27,4	32,1	21,1
851230	2004	#####	#####	#####	#####
851230	2005	#####	#####	#####	#####
851230	2006	#####	27,5	31,8	21,3
851230	2007	#####	27,1	31,5	21,3
851230	2008	#####	#####	#####	#####
851230	2009	2.028,90	27,2	31,7	21,6
851230	2010	#####	27,8	32,6	21,1
851230	2011	1.801,40	27,7	32,1	21,6
851230	2012	1.843,00	27,7	32,4	21,5
851230	2013	#####	27,2	31,1	21,3
851230	2014	#####	27,2	31,1	22,1
851230	2015	1.529,10	27,7	32	22,1
851230	2016	#####	27,3	31,8	21,2
851230	2017	#####	27,5	31,9	21,5
851230	2018	#####	27	31,1	21,4

Fonte: Tutiempo Network (c2021). – Org: COSTA, 2021.

Tabela 4. Dados meteorológicos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Estación	Date	Precipitación total	Temperatura med.	Temperatura máx.	Temperatura mín.
SABE	1992	758,50	17,3	26,7	7,5
SABE	1993	1.383,00	17,7	26,7	7,2
SABE	1994	843,00	18,2	27,8	8,6
SABE	1995	981,00	17,7	29	7,9
SABE	1996	645,00	18,1	27,6	8,6
SABE	1997	885,00	18,3	28,1	8
SABE	1998	*****	17,8	25,9	9,4
SABE	1999	313,90	17,7	27,5	7,5
SABE	2000	1.365,00	17,7	26,7	8,3
SABE	2001	1.540,00	18,3	27,6	8,8
SABE	2002	1.345,00	18	28,4	8,6
SABE	2003	1.130,00	17,8	26,7	8
SABE	2004	961,90	18	28,2	8
SABE	2005	829,00	18	28,4	7,4
SABE	2006	873,10	18,2	28,4	9
SABE	2007	994,70	17,4	27,8	7,3
SABE	2008	932,30	18,5	28,5	8,5
SABE	2009	1.282,00	18	29	9
SABE	2010	1.144,00	18	28,2	8,7
SABE	2011	833,00	18	27,5	9
SABE	2012	1.863,20	18,5	28,8	8,7
SABE	2013	873,20	16,8	27	6,9
SABE	2014	*****	18,7	27,4	9,7
SABE	2015	*****	18,6	27,9	9,1
SABE	2016	*****	*****	*****	*****
SABE	2017	*****	18,9	27,9	10,6
SABE	2018	*****	18,5	27,9	9,1

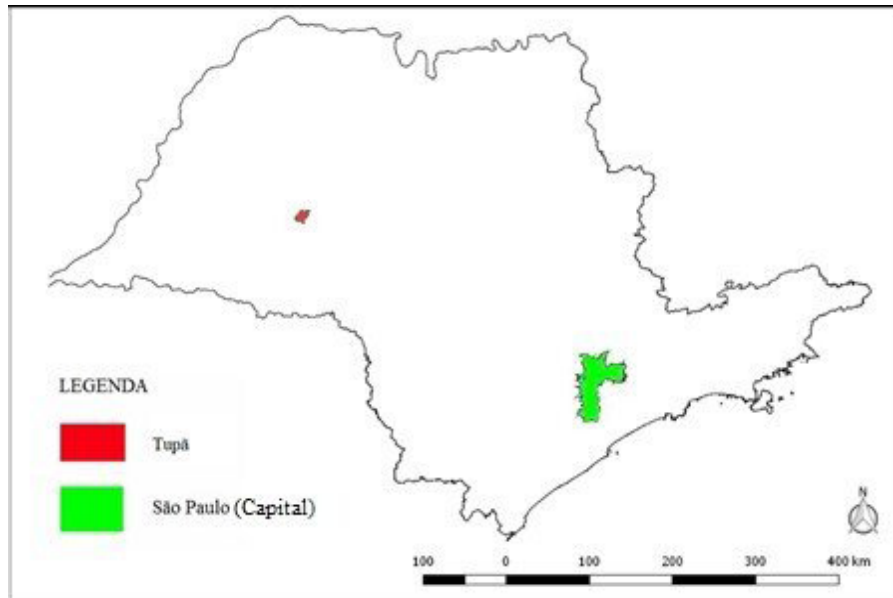
Fonte: Meteored (2021). – Org: COSTA, 2021. (SABE) Aeroporto Internacional Jorge Newbery

ASPECTOS GEOGRÁFICOS E METEOROLÓGICOS DE TUPÃ/SP. ENSAIOS SOBRE OS IMPACTOS DOS DESMATAMENTOS NA AMAZÔNIA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS LOCAIS

Por rodovia, em sentido oeste, Tupã localiza-se a 523 km da capital, São Paulo. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2020), o município possui 65.570 habitantes, um PIB estimado em 1,760 bilhões de reais, e renda *per capita* anual de R\$27.412,94.

O município destaca-se pela grande produção de amendoim, tendo, na agricultura, importante composição da economia local. Possui, também, significativo parque industrial no setor alimentício e metalúrgico.

Originalmente, todo o extremo oeste paulista, onde ele se localiza Tupã, era recoberto pela floresta estacional semidecidual. A expansão cafeeira e ferroviária, nas décadas medianas do século XX, acelerou o processo de desflorestamento, restando, atualmente, apenas cerca de 7% da cobertura original (SÃO PAULO, 1992).

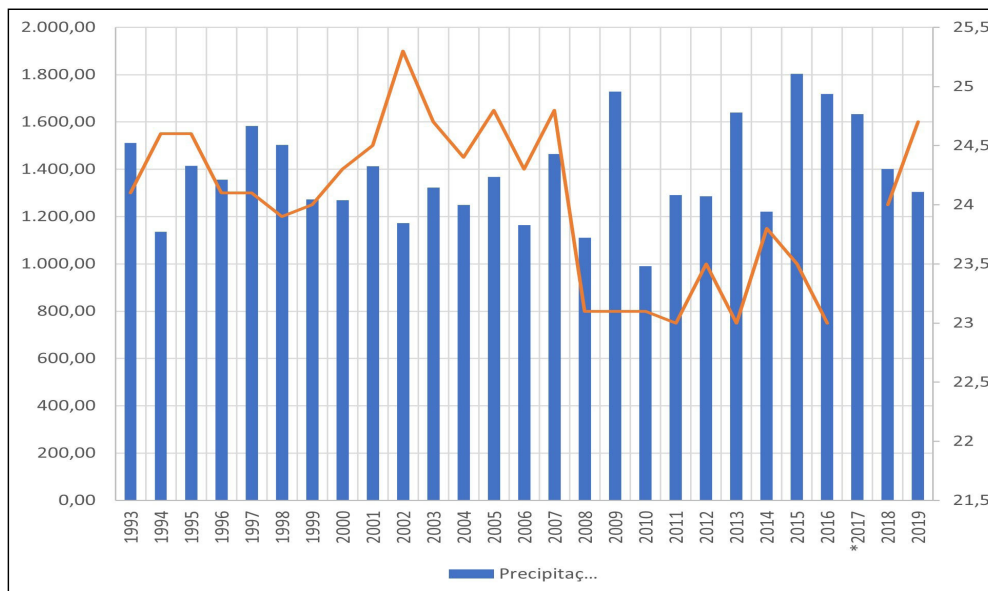


Fonte: Seade, 2020. COSTA, L. C. et al, 2020 (Org.)

Figura 1. Localização de Tupã no estado de São Paulo.

O Gráfico 1 demonstra o quantitativo pluviométrico e as médias de temperatura no período de referência.

Gráfico 1. Tupã/SP. Chuva e temperatura entre 1993 e 2019.

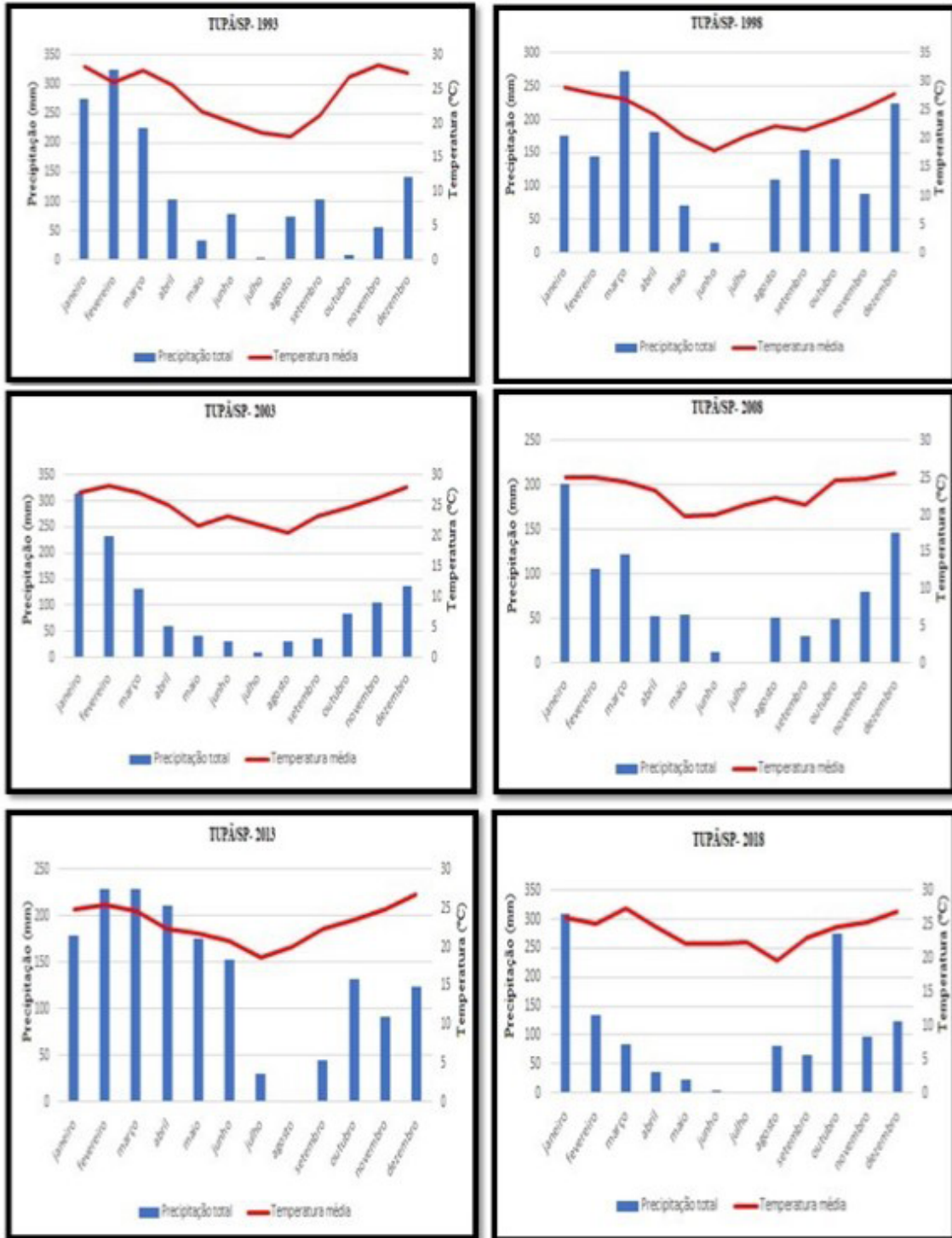


Fonte: CIIAGRO (2021). COSTA, L. C. 2021 (Org.)

Para detalhar de melhor forma o comportamento climático de Tupã, foram elaborados climogramas em anos aleatórios, considerando intervalos de cinco anos entre eles. A análise desses dados confirma a tropicalidade do clima regional, com médias pluviométricas em torno de 1.110 mm a 1.400 mm anuais. A temperatura média variou

entre 23 e 24°C. Observa-se a ocorrência de duas estações bem definidas: verões chuvosos e invernos secos. O período chuvoso estende-se de outubro a março, enquanto o período de estiagem estende-se de abril a setembro.

Quadro 3. Climogramas de Tupã, em intervalos de cinco anos, entre 1993 e 2019.



Fonte: CIIAGRO. – Org: COSTA, 2021.

Os dados estatísticos de pluviosidade e temperatura não evidenciam mudanças verificadas no comportamento climático dos últimos anos, uma vez que os totais de chuva e as médias de temperatura são as mesmas de períodos anteriores. A cada ano, no entanto, as temperaturas no verão batem recordes, sendo registradas máximas diárias superiores a 38°C em vários dias dos meses de outubro e novembro, em especial nos últimos cinco anos. Outra constatação ocorre quanto às chuvas, que têm se concentrado em períodos mais curtos, especialmente entre dezembro e fevereiro.

Os períodos de estiagem têm se prolongado de seis para oito, ou até nove meses. As chuvas também sofrem alterações quanto à distribuição espacial: tem sido comum a ocorrência em áreas pontuais, comprometendo a irrigação do solo e o abastecimento dos reservatórios.

Essas mudanças climáticas têm impacto direto sobre a agricultura, sobretudo para aquela praticada em pequenas propriedades rurais, predominantes em Tupã e no seu entorno. As alterações na quantidade de chuva são atestadas por agricultores, conforme registrado no depoimento de um produtor de amendoim:

Para a plantação, as chuvas servem para o preparo do solo, umidificando a terra para uma boa germinação das sementes. Já na colheita, a chuva é importante para o arranque do amendoim do solo. Caso esteja seco a máquina de arranque do amendoim não consegue penetrar no solo. Após esse período, é necessário sol durante, no mínimo, três dias para começar a bater o amendoim (o processo de separação da rama e da vagem). O período de plantio não foi alterado durante esses últimos trinta anos, a única coisa que altera durante os anos são os fenômenos da natureza que alteram a quantidade de chuvas de ano a ano. (Paulo Henrique de Oliveira, 45 anos, agricultor em Tupã. Entrevista concedida em 10/4/2021.)

José Carlos Cavichioli, pesquisador da Agência Paulista de Tecnologia para o Agronegócio (APTA), Polo Alta Paulista, comenta que,

Apesar de os totais anuais não demonstrarem grandes alterações, observa-se que os períodos chuvosos vêm se tornando mais curtos, com ocorrência de chuvas fortes e concentradas. Para atividades com a terra, as chuvas fortes e pontuais têm impactos negativos, pois aceleram os processos erosivos, enquanto a umidade não permanece por muito tempo (março/2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste ensaio, procurou-se sintetizar um conjunto de informações quantitativas acerca dos pontos que delimitam o denominado Quadrilátero Afortunado, com destaque maior para o município de Tupã/SP, que se localiza no Sudeste brasileiro, área amplamente conectada à dinâmica das massas de ar amazônicas. Certamente, o estudo carece de aprofundamentos, porém com o que aqui se apresenta já se consegue a constatação de impactos no comportamento climático dessa macrorregião brasileira.

Essas mudanças climáticas têm ocupado cientistas de várias áreas, cujos conhecimentos iniciam debates nas mais diferentes instâncias e segmentos sociais e econômicos. Tais conhecimentos, porém, ainda permanecem longe do alcance da compreensão do cidadão comum. A sistematização de informações básicas referentes a fatos facilmente observáveis

e, principalmente, retirados da vivência das pessoas, pode contribuir para a representação de um fenômeno ainda abstrato. Isso possibilitaria o direcionamento de decisões do agricultor quanto à sua prática, trazendo melhores resultados na produção.

Os altos índices de desmatamento na Amazônia Legal e a sobreposição dessa interferência humana a outras tantas interferências históricas e contemporâneas já se fazem sentir em outras regiões, cujos impactos, mais que previsíveis, já conseguem ser quantificados.

Os climogramas da cidade de Tupã/SP demonstram os totais pluviométricos anuais próprios de áreas tropicais, porém, já se observam alterações na distribuição das chuvas. Nos últimos anos, elas vêm se concentrando em períodos mais estreitos, especialmente entre dezembro e fevereiro, quando o histórico demonstra a existência de duas estações bem definidas: verões chuvosos (cerca de seis meses) e invernos secos (também cerca de seis meses). Essas alterações na distribuição das chuvas se refletem no caudal dos rios e córregos, volume de água dos reservatórios de hidrelétricas, disponibilidade de água nos lençóis freáticos mais rasos, entre outras manifestações.

Tais constatações colocam a necessidade premente de discussões entre os diferentes setores da sociedade, convergindo para a definição de ações articuladas entre as diferentes escalas: locais, regionais, nacionais e internacionais. A questão climática reforça a máxima do geógrafo Milton Santos (1926-2001) de que “o lugar são todos os lugares”.

REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO ESTADÍSTICO. Estadística ciudad. **Censo y Estadística, Economía**, 2006. p. 171. Disponível em: https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/publicaciones/anuario_2006/tomo1/09.pdf. Acesso em: 14 de jan. 2021
- BARTELT, Dawid Danilo; MORENO, C.; DE PAULA, M. **Um campeão visto de perto: Uma Análise do Modelo de Desenvolvimento Brasileiro**. Rio de Janeiro. p. 01-230. Heinrich Böll Stiftung, 2012.
- BOLÍVIA. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. **Eco Bolivia**. La Paz, v. 3, n. 7, p. 01-18, 2017. Disponível em: https://medios.economiayfinanzas.gob.bo/MH/documentos/2017/ECO_SANTA_CRUZ_2017.pdf. Acesso em: 16 jan. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Relações internacionais. **Intercâmbio comercial do agronegócio Argentina**. 2015. p. 01-17. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/documentos/intercambio-comercial-do-agronegocio-10a-edicao/16872_argentina.pdf. Acesso em: 16 jan. 2021.
- CIIAGRO. Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. **Resenha agrometeorológica**. 2021. Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/>. Acesso em: 16 jan. 2021.
- GLOBADATALAB. **Human Development Indices (5.0)**. Netherlands, 2010. Disponível em: https://globaldatalab.org/shdi/shdi/ARG/?levels=1%2B4&interpolation=0&extrapolation=0&nearest_real=0&years=2018%2B2010&colour_scales=national. Acesso em: 15 jan. 2021.
- GREENPEACE BRASIL. **Retrocessos ambientais de Temer podem comprometer meta climática do Brasil**. 2018. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/retrocessos-ambientais-de-temer-podem-comprometer-meta-climatica-do-brasil/#:~:text=Retrocessos%20ambientais>. Acesso em: 17 jan. 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades: Cuiabá, MT: panorama**. 2017a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/cuiaba/panorama>. Acesso em: 12 jan. 2021.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades:** Cuiabá, MT: pesquisa. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/cuiaba/pesquisa/38/47001?indicador=47004>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades:** São Paulo, SP panorama, 2017b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades:** Tupã, SP: panorama. 2017c. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/tupa/pesquisa/38/46996?ano=2017&localidade1=350010&localidade2=3514408>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades:** Tupã, SP: panorama. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/tupa/panorama>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- LANETWORK. **Santa Cruz lidera índice de desarrollo humano en Bolivia.** Bolívia, 2016. Disponível em: <https://la.network/santa-cruz-lidera-indice-desarrollo-humano-bolivia/>. Acesso em: 16 jan. 2021.
- METEORED. **Datos históricos:** histórico del tempo em Buenos Aires. 2021. Disponível em: https://www.meteored.com.ar/tiempo-en_Buenos+Aires-America+Sur-Argentina-Ciudad+Autonoma+de+Buenos+Aires-SABE-sactual-13584.html. Acesso em: 17 jan. 2021.
- NOBRE, A. D. **O futuro climático da Amazônia:** relatório de avaliação científica. São José dos Campos: Articulación Regional Amazónica (ARA), 2014. p. 01-42. Disponível em: <http://www.ccst.inpe.br/o-futuro-climatico-da-amazonia-relatorio-de-avaliacao-cientifica-antonio-donato-nobre/>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- OLIVEIRA, L. D. ECO-92 à RIO+20: uma breve avaliação de duas décadas. **Boletim Campineiro de Geografia**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 479-499, 2012.
- PIB DE BOLÍVIA. El Pib ascendió un 5,5%. **Expansión / Datosmacro.** Bolívia, 2014. Disponível em: <https://datosmacro.expansion.com/pib/bolivia?anio=2014>. Acesso em: 14 de jan. 2021.
- PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Rankings IDH Global 2014.** 2015. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idh-global.html>. Acesso em :18 jan. 2021
- SADER, E. (org.). **Dez (10) anos de governos pós-neoliberais no Brasil:** Lula e Dilma. São Paulo: Boitempo; Rio de Janeiro: Flacso Brasil, 2013.
- SÃO PAULO (Estado). Secretariado Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. **Inventário Ambiental do Estado de São Paulo.** São Paulo: SMA, 1992. 67 p. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/1992/01/inventario-ambiental-do-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em 30 jan. 2021.
- TUTTIEMPO NETWORK, S.L. **Clima.** c2021. Disponível em: <https://www.tuttemp.net/clima/ws-851230.html>. Acesso em: 17 de jan. de 2021.
- WEB ARCHIVE: Ayback Machine. **República Argentina por província o jurisdicción:** densidade de población: ano 2010. 2012. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20120901061446/http://200.51.91.231/censo2010/#>. Acesso em: 18 jan. 2021.

REFERÊNCIAS CONSULTADA

- ALVES, R. C. M. *et al.* **Descrição e caracterização dos fenômenos atmosféricos mais frequentes no território brasileiro.** Rio Grande do Sul. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Programa Energia Brasileiro-Alemão. p. 01-76, jul. 2015.

BOLÍVIA: Cresce la población en Bolivia en 164.141 personas. **Expansion/Datosmacro.com**. 2014. Disponível em: <https://datosmacro.expansion.com/demografia/poblacion/bolivia?anio=2014>. Acesso em: 14 de jan. 2021

BRASIL. **Fenômenos dos Rios Voadores.**, 2015. Disponível em: <https://riosvoadores.com.br/o-projeto/fenomeno-dos-rios-voadores/>. Acesso em: 16 jan. 2021.

FENATEMA. **Desmatamento na Amazônia vai provocar grande seca no Brasil**. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.fenatema.org.br/noticia/desmatamento-na-amazonia-vai-provocar-grande-seca-no-brasil/5585>. Acesso em: 15 jan. 2021.

FERREIRA, M. D. P; COELHO, A. B. Desmatamento recente nos estados da Amazônia Legal: uma análise da contribuição dos preços agrícolas e das políticas governamentais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 53, n. 1, p. 093-108, abr. 2015.

MACHADO FILHO, H. **A Amazônia e a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Ministério da Cidadania. Secretaria Especial do Desenvolvimento Social. 2015. p. 01-46. Disponível em https://www.mds.gov.br/webarquivos/Panamazonico/Panamazonico_biblio_port_Amazonia_Agenda2030.pdf. Acesso em: 16 jan. 2021.

OBSERVAÇÃO DA TERRA. **INPE consolida 7536 km de desmatamento na Amazônia em 2018**. 2018. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/noticias-obt-inpe/inpe-consolida-7-536-km2-de-desmatamento-na-amazonia-em-2018>. Acesso em: 17 jan. 2021.