

Artigo de Pesquisa**EPISÓDIOS E EVENTOS PLUVIAIS INTENSOS NO ESPAÇO URBANO DE TEFÉ-AM****Episodes and intense rainy events in the urban space of Tefé-AM**

Raquel Freitas da Costa¹, Natacha Cíntia Regina Aleixo²

¹ Universidade Federal do Amazonas, Departamento de Geografia e Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEOG/UFAM), Manaus-AM, BRASIL. E-mail. raquelfreitasjg2@gmail.com.br

 <https://orcid.org/0000-0002-9382-7802>

² Universidade Federal do Amazonas, Departamento de Geografia e Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEOG/UFAM), Manaus-AM, Brasil. E-mail. natachaaleixo@yahoo.com.br

 <https://orcid.org/0000-0001-7021-0730>

Recebido em 29/08/2022 e aceito em 05/01/2023

RESUMO: Todos os anos em Tefé-AM, no período chuvoso entre dezembro à maio, os eventos de precipitação intensa associados a produção desigual do espaço têm propiciado diversos impactos, que ocorrem de forma diferente, considerando que estamos inseridos em uma sociedade estruturada em classes sociais e existem áreas mais suscetíveis aos eventos de precipitação intensa. O artigo tem por objetivo investigar os eventos pluviais intensos e os episódios no espaço urbano de Tefé-AM. Para análise dos eventos intensos foram categorizados os eventos, de (20 mm a 40 mm, 40 mm a 60mm, 60 mm a 80mm, 80 mm a 100mm e acima 100 mm) de precipitação diária como passíveis de deflagração de impactos, conforme ARMOND (2014), além disso, foram analisados os episódios associados às chuvas intensas através das notícias reportadas pelos jornais (O Solimões e Portal Tefé News). Os limiares que mais deflagraram episódios estavam associados aos eventos de precipitação pluvial entre 20 mm a 50 mm. Portanto, é necessário integrar os conhecimentos em climatologia em conjunto com o planejamento e a produção do espaço urbano, para diminuição dos impactos em Tefé.

Palavras-chave: precipitação intensa; episódios; produção desigual do espaço; Tefé-AM.

ABSTRACT: Every year in Tefé-AM, in the rainy season between December and May, the events of intense precipitation associated with the uneven production of space have caused different impacts, which occur in different ways, considering that we are inserted in a society structured in social classes and there are areas more susceptible to heavy precipitation events. The article aims to investigate the intense rainfall events and episodes in the urban space of Tefé-AM. For the analysis of intense events, events from 20 mm to 40 mm, 40 mm to 60 mm, 60 mm to 80 mm, 80 mm to 100 mm and above 100 mm of daily precipitation were categorized as liable to trigger impacts, according to ARMOND (2014), in addition, episodes associated with heavy rains were analyzed through news reported by newspapers (O Solimões e Portal Tefé News). The thresholds that most triggered episodes were associated with rainfall events between 20 mm and 50 mm. Therefore, it is necessary to integrate knowledge in climatology together with the planning and production of urban space, in order to reduce the impacts on Tefé.

Keywords: intense precipitation; episodes; unequal production of space; Tefé-AM.

RESUMEN : Todos los años en Tefé-AM, en la temporada de lluvias entre diciembre a mayo, los eventos de precipitación intensa asociados a la producción desigual del espacio han provocado varios impactos que ocurren de forma diferente, considerando que estamos insertos en una sociedad estructurada en clases sociales y existen áreas más susceptibles a eventos de precipitación intensa. El artículo tiene como objetivo investigar los eventos y episodios de lluvias intensas en el espacio urbano de Tefé-AM. Para el análisis de eventos intensos se categorizaron los eventos, de 20 mm a 40 mm, 40 mm a 60 mm, 60 mm a 80 mm, 80 mm a 100 mm y arriba 100 mm de precipitación diaria como pasiva de deflagración de impactos, conforme ARMOND (2014), además a partir de ese, se analizaron los episodios asociados a las fuertes lluvias a través de las noticias reportadas por los diarios (O Solimões e Portal Tefé News). Los límites que la mayoría de los episodios desencadenantes estuvieron asociados con eventos de lluvia entre 20 mm a 50 mm. Por lo tanto, es necesario integrar el conocimiento de la climatología junto con la planificación y la producción del espacio urbano, para reducir los impactos sobre Tefé.

Palabras clave: lluvias intensas; episodios; producción desigual del espacio; Tefé-AM.

INTRODUÇÃO

O enfoque das discussões voltadas para as questões climáticas tem aumentado no século XXI. Além disso, as alterações climáticas como os eventos extremos, aliado a produção desigual do espaço vêm ocasionando impactos tanto nas áreas urbanas, quanto nas áreas rurais, afetando a vida dos grupos sociais. Os impactos deflagrados no cotidiano populacional são constantemente reportados através das notícias de jornais, entretanto essas notícias estão atreladas apenas aos limites de chuva, considerando os eventos de precipitação pluvial como o principal elemento para ocorrência de impactos.

As ocorrências de episódios associados aos eventos pluviais intensos vêm ocorrendo com frequência principalmente nos espaços urbanos, entretanto é importante ressaltar que esses episódios não atingem os agentes sociais da mesma forma, é importante salientar que existem ambientes mais suscetíveis e agentes sociais mais vulneráveis aos eventos de natureza climática.

Diante dessa conjuntura, é crucial compreender os eventos pluviais intensos, e sua repercussão associada aos impactos deflagrados. Muitos autores têm desenvolvido discussões primordiais, acerca dos impactos associados aos eventos pluviais intensos. (GONÇALVES, 2003; ZANELLA, 2009; ARMOND 2014).

Os constantes episódios na área urbana de Tefé associados aos eventos de precipitação pluvial têm gerado diversos impactos como: alagamentos, deslizamentos de terra, desabamentos de casas, quedas de árvores, destelhamentos entre outros.

Nesse sentido, o artigo traz reflexões relevantes acerca dos eventos de precipitação intensa e dos episódios no perímetro urbano de Tefé-AM, uma vez que tais eventos associado a produção desigual do espaço vêm gerando impactos de forma diferente para os agentes sociais. Enfatizando as discussões da geografia do clima proposta por Sant' Anna Neto (2001; 2008), na qual o autor afirma que o clima impacta os

agentes sociais de forma diferente, considerando a produção do território e os níveis de vulnerabilidade, diante de um cenário dominado pelo capitalismo.

De acordo com Rodrigues (2011), o município de Tefé-AM está localizado geograficamente entre as coordenadas de 03° 15' 39" a 05° 34' 22" de latitude Sul e 64° 04' 12" a 68° 58' 32" de longitude oeste. Sua população está estimada em 61.453 habitantes, segundo o IBGE (2010), e está localizado na região fisiográfica do Solimões, sendo conhecido como um dos municípios centrais do Estado do Amazonas, como demonstra a Figura 1. Sua sede (com o mesmo nome) localiza-se na margem direita, no sentido foz/nascente, do Lago de Tefé (SOUZA, 1989 apud RODRIGUES, 2011).

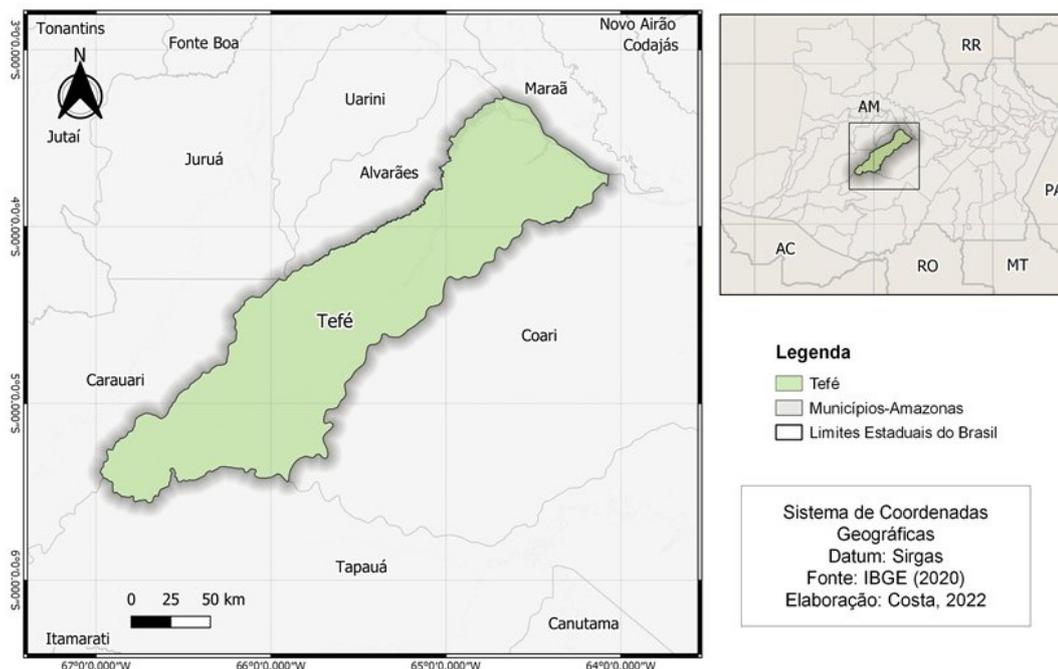


Figura 1 - Mapa de Localização do Município de Tefé-AM. Fonte: COSTA, (2021)

Ao longo dos anos os agentes sociais no município de Tefé-AM vêm produzindo seu espaço, exercendo um importante entreposto comercial característica que fortalece sua posição central na região oeste do Médio Solimões. As transformações ocorridas no espaço de Tefé ao longo de sua história ocorreram principalmente das relações socioeconômicas e territoriais RODRIGUES (2011).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados dados de precipitação pluvial mensal e diário em Tefé-AM nos anos de 1970 a 2020 disponibilizado pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Em seguida foi criado um banco de dados com planilhas e gráficos para análise no

Microsoft Excel versão 2010, para interpretação dos dados obtidos foram organizados gráficos anuais e mensais, utilizando as médias, valores máximos e mínimos.

Os dados mensais apresentaram falhas nos anos de 1979, 1980, 1990, 1991, 1992, essas falhas nos dados mensais foram preenchidas utilizando a técnica estatística (média), pois, a regressão linear apresentou-se inválida em relação a estação mais próxima localizada a 200km (Coari).

Foram analisados os eventos pluviais intensos considerando os valores de precipitação acima de (20 mm) diários, além disso foram categorizados os eventos, de (20 a 40 mm, 40 a 60mm, 60 a 80mm, 80 a 100mm e acima 100mm) de precipitação diária como passíveis de deflagração de impactos, de acordo com Armond (2014). Para definição das cinco classes foram analisados os dados diários no período de (1970-2020) em Tefé-AM.

Para definição dos eventos de precipitação extrema também foi utilizado a técnica dos percentis 90/95/99. Para aplicação dessa técnica os dados de precipitação no período de 1970/2020 foram organizados em planilhas no excel versão 2010. (SILVA, 2011; PRISTO 2018; OSCAR JÚNIOR, 2018)

E para compreensão dos episódios que deflagraram impactos nos bairros em Tefé, foram analisadas as notícias disponibilizadas pelo jornal semanal “O Solimões e pelo Portal de notícias “Tefé News” nos anos (2011, 2012, 2013, 2014 e 2017, 2018, 2019, 2020). Essas notícias foram organizadas de acordo com os anos, meses e dias em que ocorreram os episódios associados as chuvas. Foram selecionadas notícias que reportavam impactos como (alagamentos, deslizamentos, desabamentos, desmoronamento, falta de energia, quedas de árvores, destelhamento de casas e dificuldade na circulação de veículos e pessoas) associados as chuvas, temporais, fortes chuvas.

Foram selecionados cinco 5 episódios associados a alagamentos no espaço urbano de Tefé, além disso foi realizado a análise ritmica proposta por Monteiro (1970) utilizando as variáveis (precipitação, temperatura, umidade, velocidade do vento) disponibilizada pelo Instituto Nacional de Meteorologia- INMET, além das imagens de satélites do (GOES 13 e 16) disponibilizadas gratuitamente pelo CPTEC/INPE, INMET, para verificar os sistemas atmosféricos que estavam atuando nos respectivos dias em que ocorreram os episódios.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise da Precipitação Pluvial de 1970 a 2020 em Tefé-AM

É importante analisar a precipitação pluvial de acordo com cada região, ou seja, sua espacialidade bem como sua temporalidade, considerando as características físicas e sociais integradas a produção e reprodução dos espaços.

Na Figura 2 é possível verificar de acordo com a série de dados analisados no período de 1970 a 2020, que os meses com maiores totais pluviais correspondem a janeiro e maio cuja precipitação pluvial variaram de 274,1 mm a 299,8 mm mensais. Já a partir

de junho até outubro ocorreu a diminuição nos totais pluviais, com precipitação pluvial que variou de 165 mm a 159 mm, além disso, a média do mês de agosto apresentou o menor valor mensal de 96,4 mm. É importante ressaltar que nos meses de novembro e dezembro ocorreu aumento na média pluvial com precipitação de 189,3 mm e 216,4 mm.

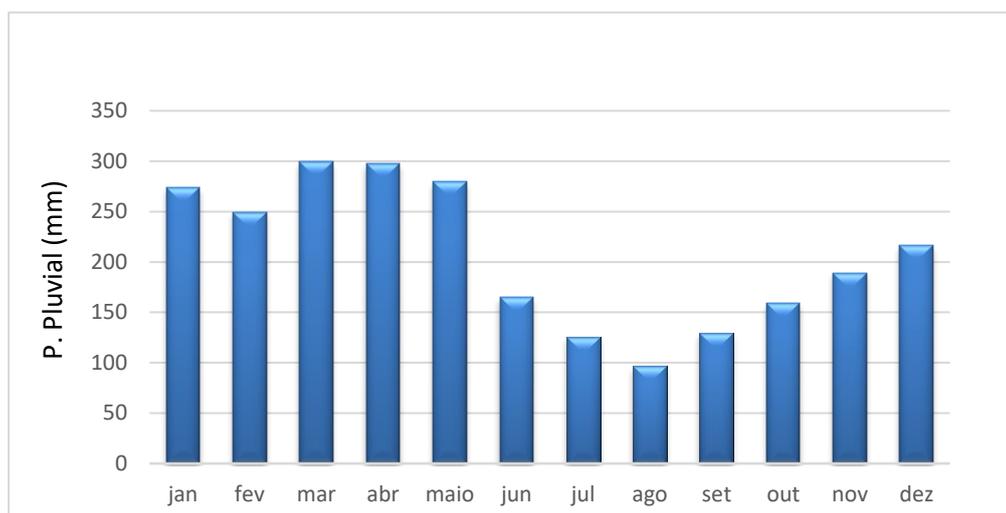


Figura 2. Média mensal de Precipitação em Tefé-AM (1970-2020).
Fonte: COSTA, (2021)

Na Figura 3, é possível verificar de acordo com o período analisado que os anos 1988, 1989, 1990, 2012 e 2013, apresentaram elevados totais pluviais com chuvas que variaram entre 2995,3 mm a mais 3000 mm anual. Já os anos de 1970, 1973, 1984, 1995, 1997, 1998) apresentaram os menores totais pluviais da série analisada, com chuvas que variam de 1273,1 mm a 2124 mm. Verificou-se que a média anual dos 51 anos que foi de 2477,1 mm e, neste contexto, os anos que ultrapassaram a média foram 1975, 1978, 1979, 1981, 1982, 1984, 1988, 1989, 1990, 1991, 1999, 2000, 2001, 2002, 2005, 2006, 2009, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020.

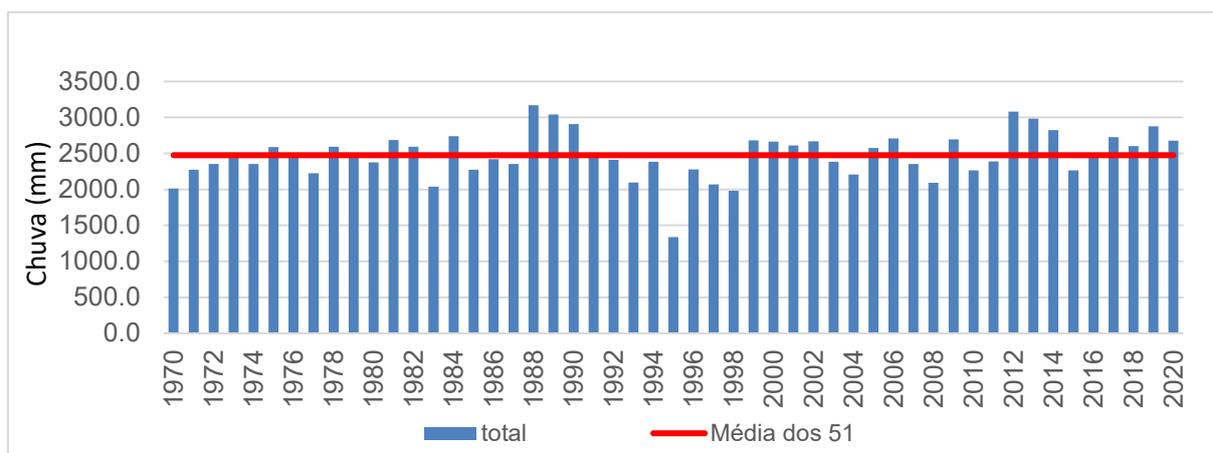


Figura 3. Precipitação total Anual e Média anual de 1970 a 2020 no município de Tefé-AM
Fonte: COSTA, (2021)

Análise dos eventos Pluviais Intensos em Tefé-AM

Sena *et al.* (2009) analisaram a frequência de chuva diária igual ou superior a 50 mm diário para compreender os prejuízos à sociedade. Já Zanella *et al.* (2009) em Fortaleza, analisaram os eventos de precipitação igual ou superior à 60 mm e os impactos pluviais como inundações em áreas e riscos e desabamentos de casas. No município do Rio de Janeiro, Armond (2017), discorre sobre os eventos a partir dos totais pluviais acima de 20 mm em 24 h, além disso a autora também definiu essas excepcionalidades que deflagram impactos no espaço urbano como episódios extremos.

Diante dessas discussões, foram analisados os eventos de precipitação intensa a partir de 20 mm de precipitação diária, além das cinco classes estabelecidas de acordo com a perspectiva de Armond (2014).

Na Figura 4 é possível verificar que os eventos pluviais de acordo com a primeira classe analisada (20mm a 40 mm) apresentaram a maior quantidade de eventos comparado as outras classes, a primeira classe esteve presente em todos os anos da série analisada, os maiores totais de eventos ocorreram nos anos de (1989, 2012 e 2013) caracterizados como anos chuvosos, entre 34 a 40 eventos. Diante disso é possível verificar que os eventos 20 mm a 40 mm, esses eventos mesmo sendo valores estatísticos abaixo dos limiares considerados extremos, pode-se depreender que a chuva está relativamente bem distribuída

A segunda classe representa os eventos de 40 mm a 60 m, os totais de registros dos eventos nessa classe variaram entre 1 a 16 eventos de precipitação pluvial, os anos em que ocorreram os maiores números de eventos foram (1972, 1996, 2014, 2020) anos secos ou tendente a seco e (1989, 2013, 2014, 2020) anos chuvosos ou tendente a chuvosos. Verificou-se que os maiores eventos segunda classe metade acontece

em anos secos ou tendente a seco e metade ocorrem em anos chuvosos ou tendente a chuvoso.

A terceira classe compreende os eventos de chuvas a partir de (60 a 80 mm), foram registrados de 1 a 6 eventos de precipitação, os anos em que ocorreram mais eventos foram (1976, 2016, 2018) caracterizados como anos habituais e (1984, 1999) como anos chuvosos ou tendente a chuvosos com um total de 5 a 6 eventos. A partir da terceira classe é importante ressaltar que ocorreu uma diminuição significativa nos números de eventos, pois são classes que apresentam precipitação acima da média, considerado eventos extremos.

Na quarta classe estabelecida pelos valores de 80 a 100 mm foi possível observar a ausência nos números de registros em 27 anos da série analisada, além disso, esses eventos são considerados mais extremos da série, pois, são valores que extrapolam as médias e não ocorreram com frequência. Os anos caracterizados tendentes a chuvosos (2014 a 2020) apresentaram um aumento constante nos eventos de precipitação extrema.

A quinta classe analisada com eventos acima de 100 mm considerado o valor mais extremo das classes analisadas, registraram eventos entre 1 a 3, além disso, em 27 anos não ocorreram eventos acima de 100 mm de precipitação pluvial extrema e os anos caracterizados como anos chuvosos e tendente a chuvosos 2012 e 2020 ocorreu a maior quantidade de eventos com registro de 2 a 3 de eventos extremos. É importante salientar a ausência de dados nos anos de (1991 e 1992) para análise das cinco classes devido à falta de dados na série analisada.

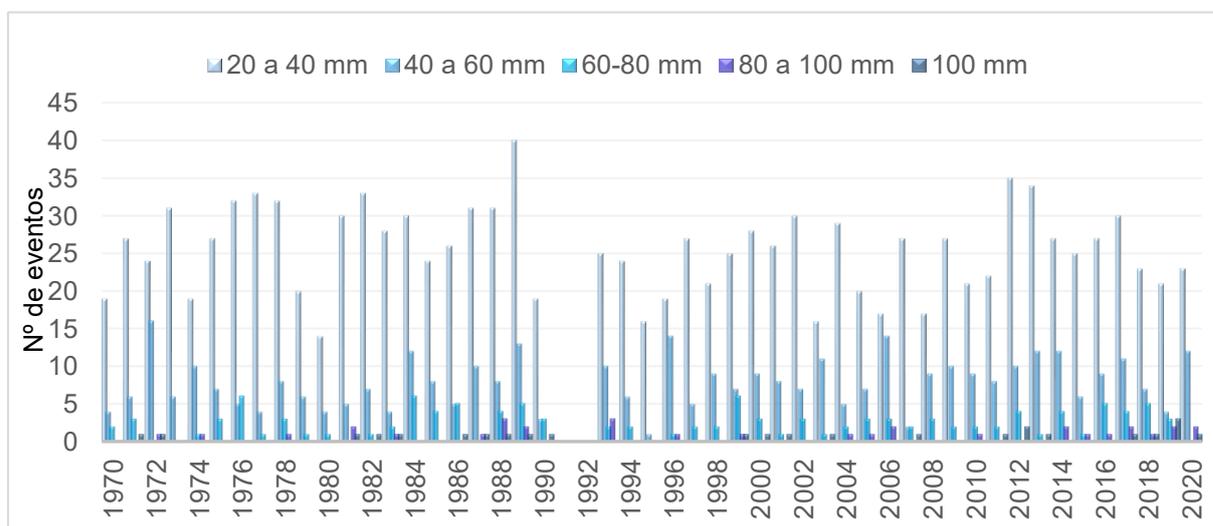


Figura 4. Número de Registro anual das classes dos eventos de precipitação (1970-2020).
Fonte: COSTA, (2021)

No que diz respeito a análise mensal dos eventos pluviométricos, esta foi realizada tendo como base os valores das cinco classes estabelecidas. Na Figura 5 os meses de janeiro a maio, foram os meses em que ocorreram os maiores números de eventos na classe de 20 mm a 40 mm de precipitação com o total de 135 a 154 eventos. Em contrapartida, os meses de agosto e setembro apresentaram os menores totais com 52 eventos. Além disso, é possível verificar a diminuição nos números de eventos ocorridos a partir do mês de junho, julho, agosto, setembro e outubro, coincidindo com os meses em que há uma diminuição nos totais pluviométricos na região amazônica caracterizado como período. Mediante ao exposto, nota-se que os meses de novembro e dezembro tiveram um aumento nos registros dos eventos.

Já na segunda classe 40 mm a 60 mm, foi possível observar que os meses de janeiro a maio apresentaram os maiores registros de eventos com totais que variaram de 46 a 62 eventos de precipitação pluvial, além disso, o mês de abril apresentou 154 eventos. Os meses de junho a setembro, apresentaram os menores eventos, tendo um aumento nos meses de outubro, novembro e dezembro.

A terceira classe abrange os números de registros mensais dos eventos pluviométricos correspondentes aos valores de 60mm a 80 mm e foram registrados uma variação de 2 a 26 eventos. Ademais, é possível verificar entre os meses de janeiro a maio, maiores totais de eventos se comparado ao mês de março com 26 eventos. Com relação ao período de junho a outubro observa-se os menores números de eventos, sendo que o mês de agosto registrou o menor número com apenas 2 eventos em toda série analisada.

A partir dos números de registro mensal na classe dos eventos de precipitação extrema de 80 mm a 100mm, foi possível verificar que os meses de janeiro a maio apresentaram a maior quantidade de eventos com destaque para o mês de março que obteve 6 eventos. Já nos meses de junho a outubro ocorreu a diminuição nos totais de eventos e os meses de julho e outubro não apresentaram nenhum registro de eventos inserido nessa classe eventos.

Os números de registros relacionados aos eventos de precipitação acima de 100 mm, apresentaram valores entre 1 a 6 eventos, sendo os meses de janeiro, março e abril os que apresentaram os maiores números de eventos, no total entre 3 a 6 eventos. Os meses de fevereiro, agosto e setembro apresentaram apenas 1 evento em cada mês, enquanto junho, julho e outubro não apresentaram nenhum evento e os meses de novembro e dezembro apresentaram de 2 e 3 eventos.

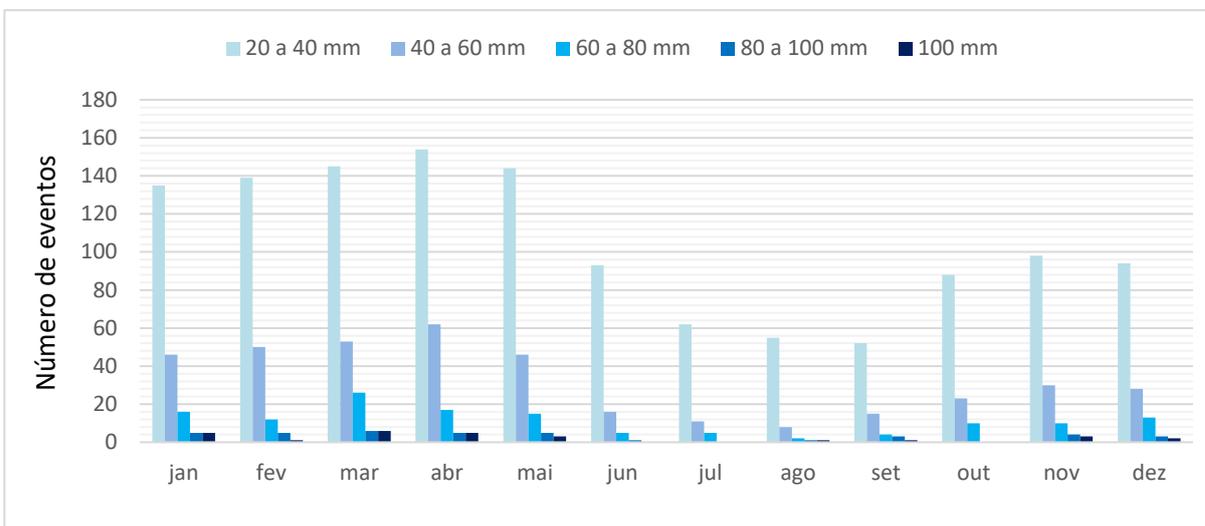


Figura 5. Números de Registros Mensais dos eventos pluviais de acordo com as classes categorizadas. **Fonte:** COSTA, (2021)

No que se concerne à sazonalidade das precipitações pluviais na Figura 6, verificou-se que os eventos pluviais intensos de acordo com as cinco classes analisadas ocorrem no período chuvoso em Tefé que compreendem os meses de dezembro a maio, no período seco entre os meses de junho a outubro ocorre a diminuição dos eventos. Dessa forma, no período chuvoso ocorrem 68% dos eventos pluviais intensos nas cinco classes estabelecidas, 24% ocorrem no período seco e 8% dos eventos ocorrem no período considerado transicional.

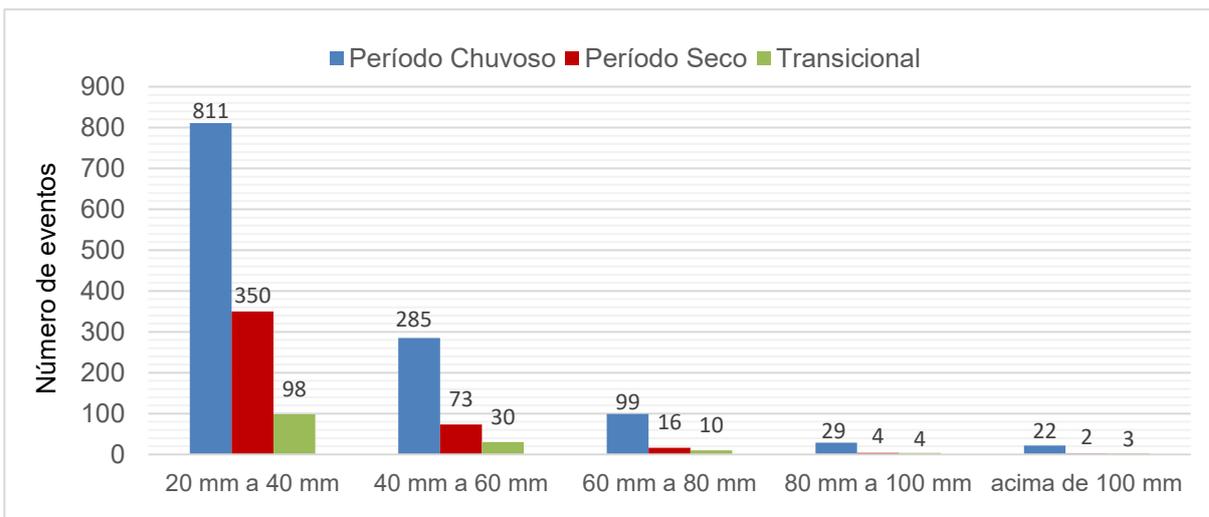


Gráfico 6. Números de Registros sazonais dos eventos pluviais de acordo com as classes estabelecidas. **Fonte:** COSTA, (2021)

O Quadro 1 corresponde as descrições das classes dos eventos de chuva submetido a técnica estatística dos percentis nas classes 90%, 95% e 99% para determinar os limites das classes (mm) dos eventos de precipitação e os valores mais extremos da série. Diante disso, foram utilizados os dados diários de chuva nos anos de (1970 a 2020) do município de Tefé-AM para analisar os limites das classes.

Quadro 1: Limites de classes dos percentis

Análise dos dados diários- percentis	
Limites dos Percentis	Limites das Classes (mm)
(90%) a (95%)	21,2 a 33,4
(95%) a (99%)	33,5 a 62,2
> (99%)	62,3

Fonte: COSTA, (2021)

A Figura 7, traz os resultados dos percentis (90/95/99) analisados por décadas no período de 1970 a 2019, verificou-se que os eventos do percentil 90 ocorreram com mais frequência nas cinco décadas analisadas, além disso, os eventos associados ao percentil 99, isto é, o percentil mais extremo da série dos 51 anos analisados ocorreu com mais frequência na última década se comparado as décadas anteriores.

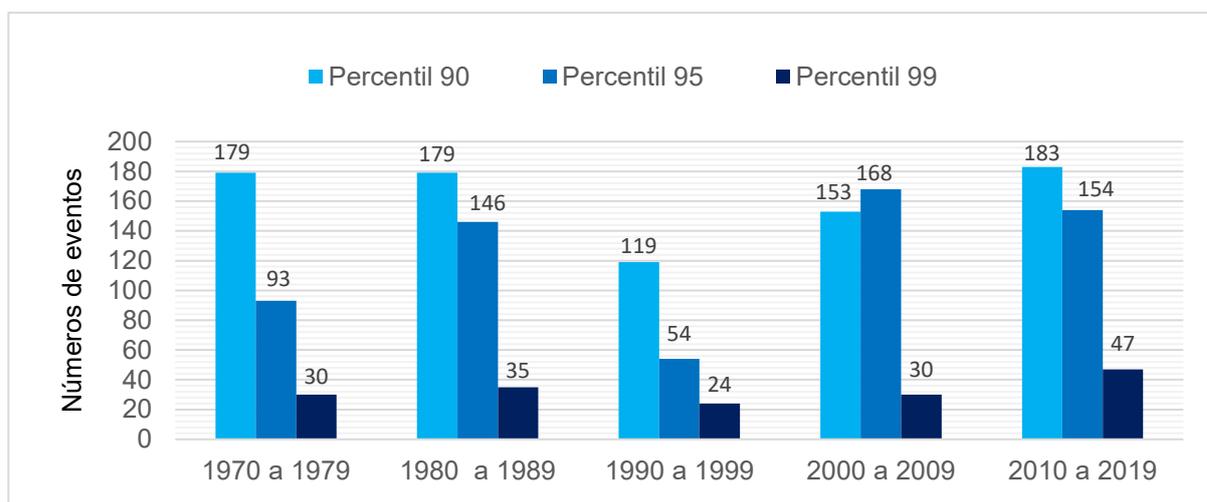


Figura 7. Totais de Percentis por Décadas. Fonte: COSTA, (2021)

Dessa forma, é possível observar que os eventos extremos têm aumentado sua ocorrência em Tefé no período, o que pode potencializar vários episódios a população e a seus lugares.

Análise dos Episódios Deflagrados em Tefé-AM

A geografia do clima traz discussões importante sobre o clima para além da sua físico-química como na definição dos eventos extremos ou intensos, os limiares estatísticos e definições dos sistemas atmosféricos geradores de chuva em um determinado território, é importante entender as contradições do território, como o mesmo está estruturado e quais os níveis de vulnerabilidade dos agentes sociais, uma vez que os episódios deflagrados causam contornos e afetam de forma distinta os agentes sociais, pois estamos inserido em uma sociedade estruturada em classes sociais. (SANT'ANNA NETO, 2001; 2008)

Para Armond (2017, p.7) uma proposta de análise geográfica do clima não significa somente uma opção teórica, é necessário entende-la como uma obrigação ontológica, pois a abordagem geográfica do clima requer a compreensão que o espaço geográfico é socialmente produzido e não pode ser “dissociado das dinâmicas do tempo, do clima e dos impactos deflagrados”.

Foi possível analisar os episódios em Tefé de acordo com notícias dos jornais locais, o Quadro 4 compreende as notícias veiculadas ao jornal semanal “O Solimões” e Portal Tefé News, organizada em ordem cronológica de acordo com os anos 2011 a 2017 e de 2018 a 2020. Foram selecionadas 25 notícias de impactos associados as chuvas, verificou-se que os episódios ocorreram principalmente nos meses de janeiro a maio que compreende o período chuvoso em Tefé, além disso, estavam atrelados às chuvas a partir de 20 mm diário.

Quadro 02: Notícias dos Jornais Solimões e Portal Tefé News referente aos impactos deflagrados em Tefé associados as chuvas

Jornal	Data do Episódio	Chuva (mm)	Bairros Afetados	Impactos Deflagrados
O Solimões	25-31/01/2011	74; 35,6; 20,7	Centro	Desmoronamento
O Solimões	05-11/01/2011	30,2	Abial	Danos em obras
O Solimões	12-18/05/2011	15,5; 68.4	Jerusalém	Falta de energia
O Solimões	01-07/05/2011	54; 13,4	Mutirão	Alagamentos
O Solimões	08-14/02//2011	23,4; 38,1	Rua Amazonas, Fonte Boa	Alagamento, rachaduras e desmoronamento
O Solimões	06-12/04/2011	18,4; 23,2; 28,6; 54,8	Centro	Danos em obras
O Solimões	09-15/01/2012	21,2; 43,6; 48,2	Rua Tamuana, Bairros Santa Tereza e Mutirão	Alagamentos, danos em vias dificultando o trafego de veículos e pessoas.

Jornal	Data do Episódio	Chuva (mm)	Bairros Afetados	Impactos Deflagrados
O Solimões	19-25/01/2012	25,5; 35,6; 37,5	Mutirão	Alagamentos e danos e vias
Portal Tefé News	10/01/2012	48,2	Rua 15 de Junho, Bairro Juruá	Desabamento de casa deixa família desabrigada
O Solimões	12-18/03/12	16,9; 17,5	Santa Tereza	Danos em via dificultando o tráfego de veículo e pessoas
O Solimões	01-07/01/2013	28,2; 53,1	Bairro Jerusalém	Alagamentos e Danos em vias
O Solimões	15-21/03/2013	92,6; 49,7	São João	Danos em vias
O Solimões	03-09/04/2013	20,2; 20	São João	Danos em vias dificultando o trafego de veículos e pessoas
O Solimões	01-01/07/2013	17, 20,8; 44,4	Mutirão	Alagamentos em bairros
O Solimões	21-27/09/2013	34,4	Rua Bom Jesus, Bairro Jerusalém	Danos em vias e falta de energia
O Solimões	04-10/01/2014	58,5; 44,8	Rua Raimundo Lima, Bairro Jerusalém	Alagamentos e danos em vias
Portal Tefé News	08/02/2017	86,4	Rua 15 de Junho, Bairro Juruá	Deslizamentos de Terra e desabamentos de casas, com 05 famílias desabrigadas
Portal Tefé News	10/02/2017	22,6	Rua 15 de Junho, Bairro Juruá	Deslizamento de terra e quedas de árvores
Portal Tefé News	20/03/2017	41	Rua 15 de Junho, Bairro Juruá	Deslizamento de terra
Portal Tefé News	31/03/2017	13,4	Rua 15 de Junho, Bairro Juruá	Desabamento de casa
Portal Tefé News	01/11/2018	18	Centro	Alagamentos e danos em vias
Portal Tefé News	14/01/2019	51,2	Centro	Alagamentos e danos em vias
Portal Tefé News	08/02/2019	71,6	Centro	Alagamentos e danos em vias

Jornal	Data do Episódio	Chuva (mm)	Bairros Afetados	Impactos Deflagrados
Portal Tefé News	08/09/2020	14,8	Centro	Destelhamento de casas

Fonte: COSTA, (2021)

A Figura 8 resalta os tipos de impactos deflagrados que foram reportados pelos jornais “O Solimões e Portal Tefé News. Verificou-se que os episódios estão relacionados à alagamentos, danos em vias, dificuldade na trafegabilidade de veículos e pessoas, desabamentos e deslizamentos de terras, desmoronamentos, danos em obras, falta de energia, destelhamentos de casas, quedas de árvores.

Esses episódios desencadearam transtornos em bairros na área urbana de Tefé, diante as análises desses episódios foi possível constatar em relação as porcentagem dos impactos que: 21% das notícias reportadas refere-se aos alagamentos em ruas, posteriormente 20% dos impactos refere-se a dificuldade na trafegabilidade de veículos e pessoas, 14% dos impactos são desabamentos de casas que consequentemente deixaram famílias desabrigadas e 10% dos impactos estão associados aos deslizamentos de terra.

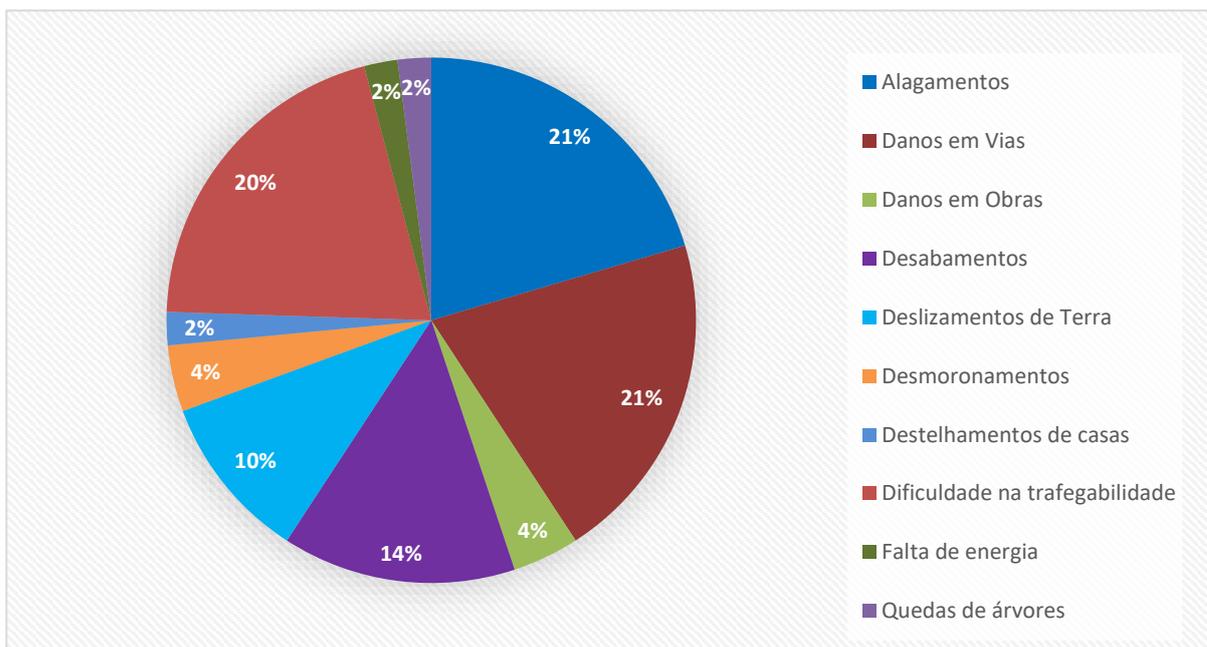


Figura 8: Porcentagem dos impactos associados às chuvas de acordo com as notícias de jornais. Fonte: COSTA, (2021)

A Figura 9 compreende os bairros em que ocorreram mais episódios de acordo com as notícias reportadas. O mapa proporcional demonstrou que no Centro de Tefé ocorreram a maioria dos episódios 6 esses episódios ocasionaram alagamentos em

ruas, comércios, casas, afetando a circulação de pessoas e veículos, além de danos em vias públicas.

No bairro Juruá ocorreram 5 episódios especificamente na rua 15 de Junho, essa é uma das áreas considerada de risco pela Defesa Civil do município de Tefé, pois, localiza-se nas margens da cidade destinadas a inundação no periodo da cheia e totalmente suscetíveis à ocorrências de vários impactos tais como foram reportados nas notícias de jornais: deslizamentos, desabamentos de casas e quedas de árvores.

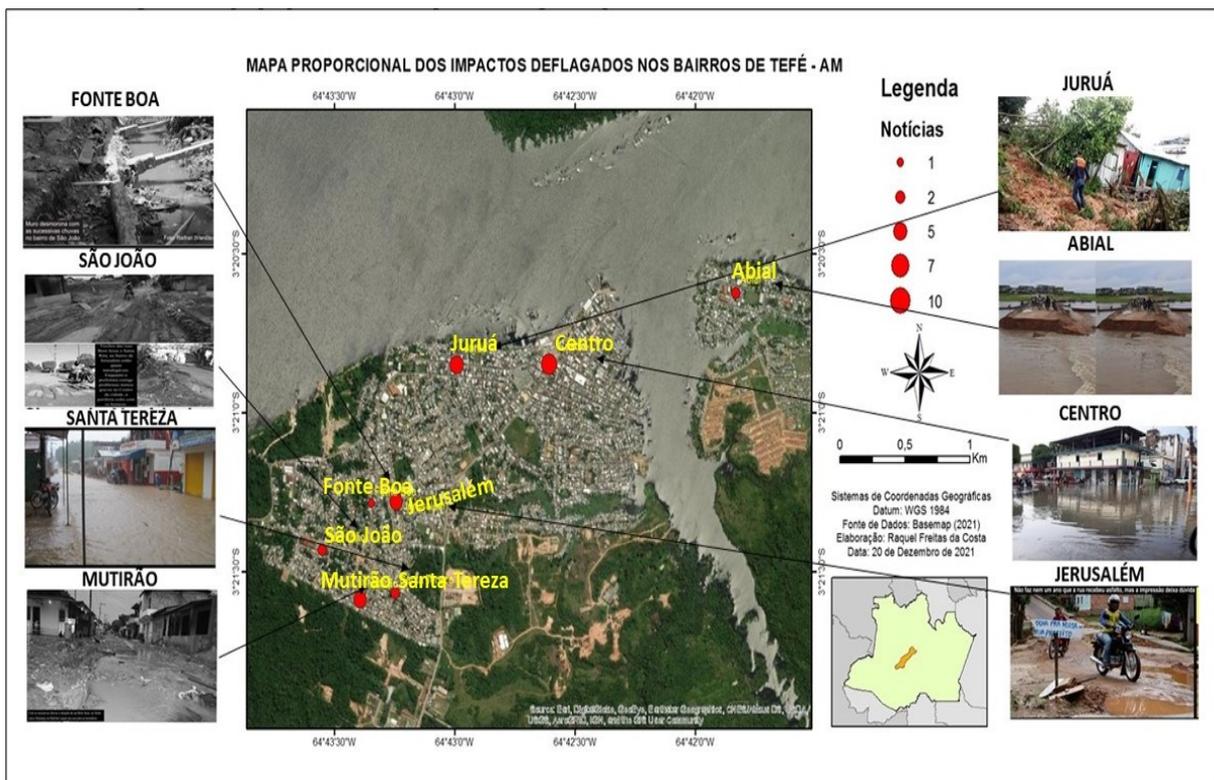


Figura 9. Mapa proporcional dos Impactos Deflagrados nos bairros de Tefé de acordo com as notícias de jornais **Fonte:** COSTA, (2021)

Os bairros Jerusalém, Mutirão também se destacaram com a ocorrência de 4 episódios cada um, esses episódios ocasionaram transtornos como alagamentos, danos em vias, dificuldade na trafegabilidade de veículos e pessoas e falta de energia. Além disso, ocorreram também episódios nos bairros: Abial, Santa Tereza, Fonte Boa e São João, entre 2 a 1 episódios em cada bairro, a ocorrência desses episódios acarretou reflexos negativos como, alagamentos, afetando a circulação de veículos e pessoas, danos em vias, danos em obras, destelhamentos de casas, desmoronamento de muros, desabamento de ponte.

Análises Rítmicas dos Episódios

As contribuições de Carlos Augusto Figueiredo Monteiro, no âmbito da Climatologia Geográfica, foram importantes para o estudo do clima no Brasil. De acordo com Sant' Anna Neto (2008), desde o final da década de 1960 e início de 1980, os estudos dos fenômenos climáticos despertou um grande interesse de pesquisa, devido à natureza complexa e dinâmica, como também pela abordagem geográfica e humanística proposta por Monteiro

O conceito de “ritmo”, expressão da sucessão dos estados atmosféricos, conduz, implicitamente, ao conceito de “habitual” pois há variações e desvios que geram diferentes graus de distorções até atingir padrões “extremos”. Saber o que se entende por ano seco e ano chuvoso conduz a uma lenta tarefa de revisão, até que se possa optar por uma norma mais conveniente aos nossos propósitos (MONTEIRO, 1971).

Monteiro (1971) afirma que, a primeira aproximação válida para o conceito de ritmo, seria aquelas das variações anuais percebidas através das variações mensais dos elementos climáticos, levando em conta que, é através da repetição das variações mensais, em vários e sucessivos anos, que fundamenta a noção de regime. Assim, sendo a análise rítmica uma abordagem essencialmente dinâmica, torna-se necessário um perfeito entrosamento entre as observações locais, detalhadas em unidades de tempo cronológico, como também elementos de análise espacial de circulação atmosférica.

De acordo com Armond (2017) as importantes contribuições de Monteiro, através dos gráficos de análises rítmicas, influenciaram e ainda influenciam nos dias atuais, diversos pesquisadores em Climatologia que procuram explicar que, em relação a escala do ritmo, os elementos atmosféricos relacionam-se mais diretamente com o cotidiano dos grupos sociais.

Diante dessa perspectiva Armond (2017, p.15) enfatiza que:

A consolidação da teoria crítica e a centralidade da perspectiva da produção do espaço geográfico no Brasil consistiram influência importante nos estudos climáticos. Assim, tratar da gênese dos fenômenos atmosféricos em função das suas influências a partir de um espaço socialmente produzido é o que dá sentido à proposta da Geografia do Clima.

É importante compreender os elementos climáticos propostos por análises estatísticas, entretanto a Geografia do Clima busca entender como esses elementos atmosféricos repercutem em um espaço socialmente produzido.

Episódio do dia 21 de janeiro de 2012

O ano de 2012 foi um ano considerado chuvoso, com chuvas que ultrapassaram 3.000 mm anual. De acordo com os dados disponibilizados pelo (INMET) no dia 21 de janeiro de 2012 ocorreu 37,5 mm de precipitação pluvial que segundo o Jornal “O Solimões” levou a alagamentos e danos em vias no bairro Mutirão em Tefé.

Diante disso, foram organizados os dados para análise rítmica dos dias 18 a 24 de janeiro de 2012, selecionando as principais variáveis como: precipitação, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento, além das 7 imagens de satélite disponibilizadas pelo CEPTEC/INPE GOES 13, para compreender os sistemas atmosféricos que estavam atuando nesses respectivos dias, analisando três dias antes e três dias após o episódio.

O BOLETIM CLIMANÁLISE divulgou que em janeiro de 2012 a região Norte apresentou predominâncias de anomalias positivas de precipitação, sendo que, os maiores acumulados de chuva, ocorreram em Coari, Tefé em Fonte Boa com precipitação de 90 à 130 mm diário.

Ao analisar os dados da estação convencional em Tefé, verificou-se que nos dias 18 a 24 ocorreram ventos de 0 à 1 m/s com 5 dias de precipitação pluvial que variaram entre 13, 2 à 35 mm, além de temperaturas entre 24 à 26°C e a umidade entre 84% à 93%. Os sistemas atmosféricos que atuaram nesses 7 dias de análise, segundo as imagens de satélite e os Boletins Técnicos CPTEC/INPE foram: Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e Linha de Instabilidade (LI's).

No dia 21 de janeiro de 2012, a umidade relativa do ar estava em 92%, a temperatura em 24°C, e a precipitação pluvial apresentou 37,5 mm em decorrência das Linhas de Instabilidade que, de acordo com Nascimento (2017), são bandas de nuvens convectivas formadas no continente a dentro e se propagam, não são contínuas, as (LI's) provocam chuvas principalmente na Amazônia Central.

Diante disso, verificou-se que o evento de precipitação pluvial no dia 21 de janeiro de 2012, que de acordo com as notícias de jornais deflagraram impactos, não foi um evento considerado acima dos limiares, como aqueles representados pelo percentil 99. No bairro Multirão, por exemplo, observou-se impactos tais como alagamentos, dificuldade na trafegabilidade de veículos e pessoas, danos materiais, danos em vias. É importante ressaltar que este bairro é considerado um dos bairros em Tefé que necessitam da atenção do poder público, devido os constantes problemas enfrentados como a falta de saneamento básico que acarretam transtornos para os agentes sociais.

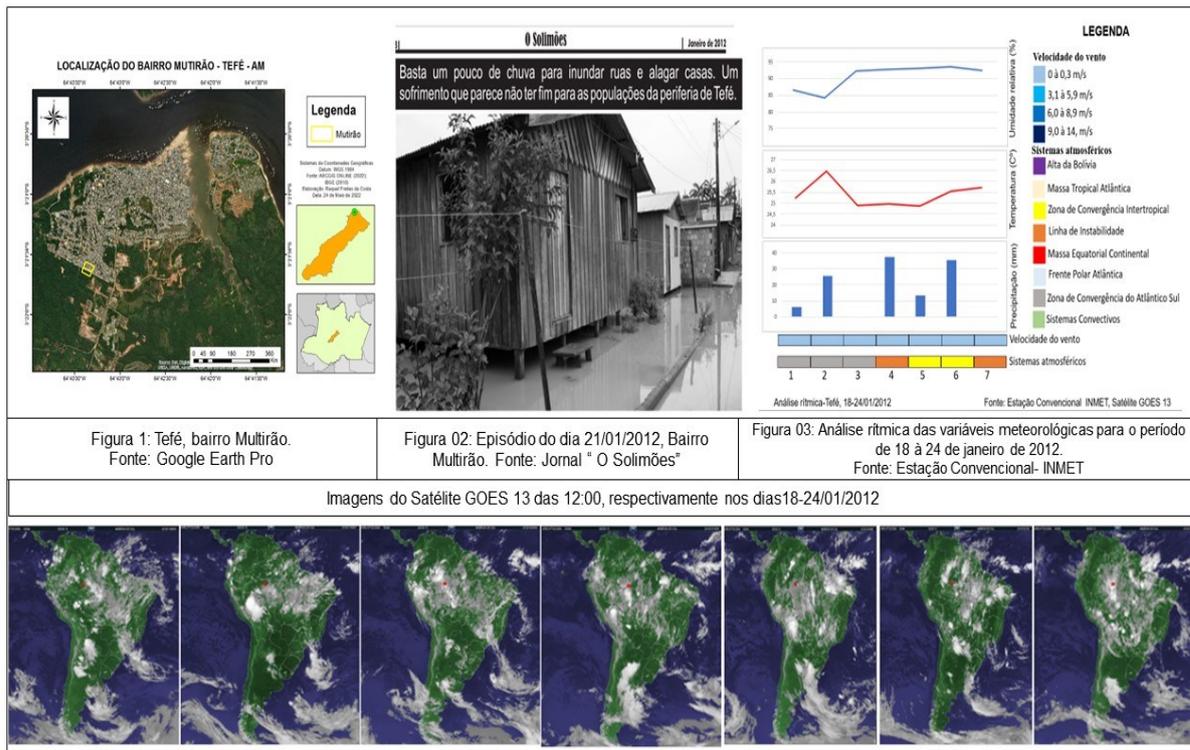


Figura 10: Episódio referente ao dia 21 de janeiro de 2012. **Fonte:** COSTA, (2021)

Episódio do dia 02 de janeiro de 2013

O ano de 2013 foi um ano considerado chuvoso com precipitação pluvial que ultrapassaram 2.900 mm anual. O episódio do dia 02 de janeiro de 2013 reportado do jornal semanal "O Solimões" levou a ocorrência de alagamentos e danos em vias no bairro Jerusalém em Tefé.

Para análise utilizou-se as imagens de satélite/GOES 13 e os dados de variáveis como velocidade do vento, umidade, precipitação e temperatura da estação meteorológica de Tefé, para análise rítmica dos dias que vão de 30/31 de dezembro de 2012 ao dia 01/05 de janeiro de 2013, entretanto é importante ressaltar a ausência dos dados de pressão atmosférica e nebulosidade para Tefé.

Ao analisar os respectivos dias verificou-se que a velocidade do vento se apresentou de 0 à 1 m/s e que dos 7 dias analisados choveu em 5 dias com precipitação de 6,4 mm à 53,1 mm, nesses dias a umidade relativa do ar apresentou de 86 % à 90% e a temperatura entre ficou entre 25°C à 27°C. De acordo com as imagens de satélites e Boletins Técnicos do CPTEC/INPE, os sistemas atmosféricos que atuaram nesses dias ocasionando chuvas em Tefé foram: Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e Linha de Instabilidade (LI's).

No dia 02 de fevereiro de 2013, data em que foi reportado o episódio, a umidade relativa do ar chegou a 90%, com precipitação pluvial de 28,2 mm e a temperatura em 25°C. A ocorrência de chuva nesse dia estava associada a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) que, como visto anteriormente, é um sistema atmosférico que contribui significativamente para ocorrência de precipitação pluvial na Amazônia.

Este episódio deflagrou impactos consideráveis no bairro Jerusalém em Tefé, conforme foi reportado no jornal “O Solimões”, os principais danos gerados foram alagamentos em ruas e casas e a dificuldade na circulação de veículos e pessoas em vias. No entanto, verificou-se que assim como no episódio anterior, o evento de precipitação pluvial ocorreu abaixo dos limiares considerados extremos. É importante ressaltar que nem todos os eventos de precipitação pluvial considerados extremos deflagram impactos consideráveis no cotidiano populacional.

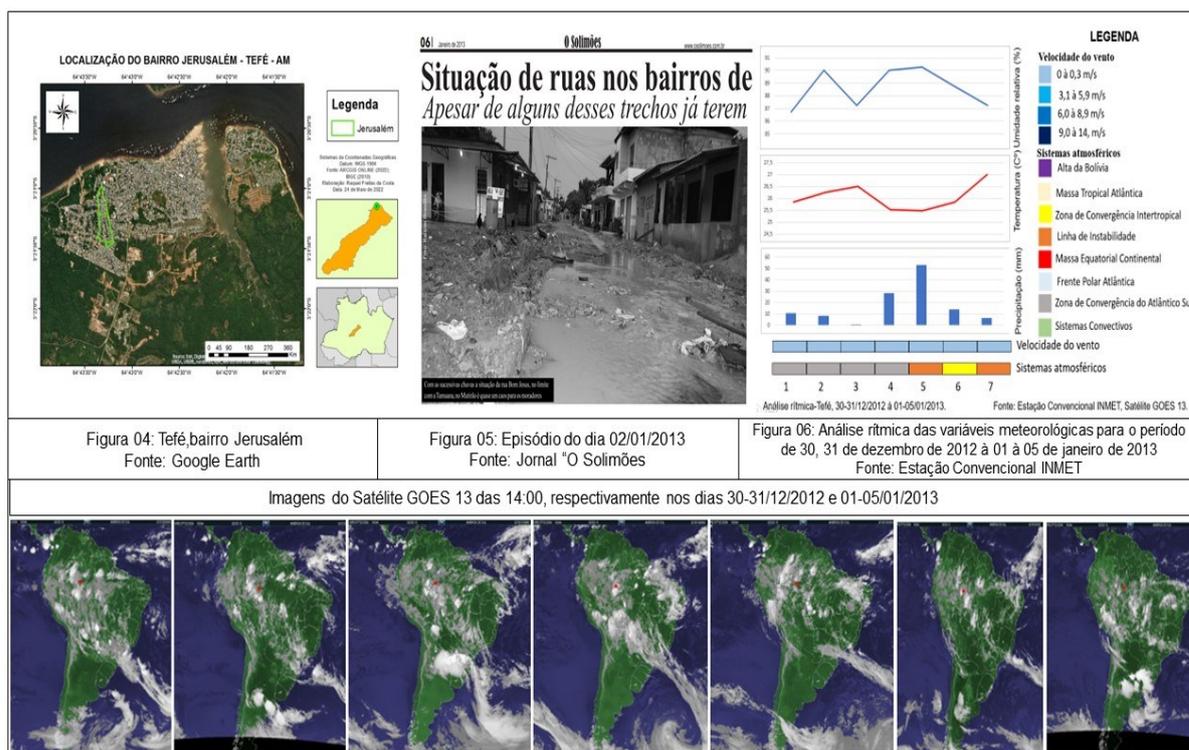


Figura 11: Episódio referente ao dia 02 de janeiro de 2013. **Fonte:** COSTA, (2021)

Episódio do dia 08 de fevereiro de 2017

O ano de 2017 foi considerado chuvoso com precipitação pluvial que ultrapassaram 2.900 mm anual. O episódio reportado pelo “Portal Tefé News”, especificamente, no dia 08 de fevereiro de 2017 ocasionou deslizamentos de terras, quedas de árvores e o desabamento de 05 casas deixando famílias desabrigadas no bairro Juruá,

sobretudo, na rua 15 de Junho que está localizada nas margens do espaço urbano de Tefé destinados à inundação no período da cheia.

Nessa análise foram selecionados os dados das variáveis disponíveis na Estação Meteorológica de Tefé/INMET como velocidade do vento, umidade relativa do ar, precipitação e temperatura, além das imagens de satélite GOES 13 nos dias do período de 05 a 11 de fevereiro de 2017 para análise dos sistemas atmosféricos atuantes nos respectivos dias.

Ao analisar os respectivos dias verificou-se que a velocidade do vento ficou entre 0 e 1 m/s, a umidade esteve entre 77% à 90%, dos 7 dias analisados em 5 ocorreram chuva, a mínima apresentou 4 mm e a máxima 86,4 mm, além disso a temperatura variou em 25°C à 28°C. Os sistemas atmosféricos que atuaram foram: Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

No dia 08 de fevereiro de 2017, data em que foi reportado o episódio, a umidade relativa do ar ficou em 90%, com precipitação pluvial de 86,4 mm diário, e a temperatura em 25°C. De acordo com o Boletim Técnico do CPTEC/INPE a atuação da ZCAS trouxe pancadas de chuvas fortes para região Norte, afetando, especificamente, os moradores da rua 15 de junho que sofreram pelos desabamentos que acarretou perdas e danos materiais, além disso, famílias ficaram desabrigadas. Verificou-se a ocorrência de eventos pluviais antes do episódio reportado pelo Portal Tefé News, entre os dias 05 à 07 de fevereiro 2017, com precipitação pluvial de 11,7mm, 13,8mm e 19,6mm. Neste episódio ocorreu um evento de precipitação considerada extrema tendo em vista que ultrapassaram os limiares, entretanto, a ocorrência de chuvas nos três dias anteriores, pode ter contribuído para esse fato, embora não sejam eventos pluviais extremos.

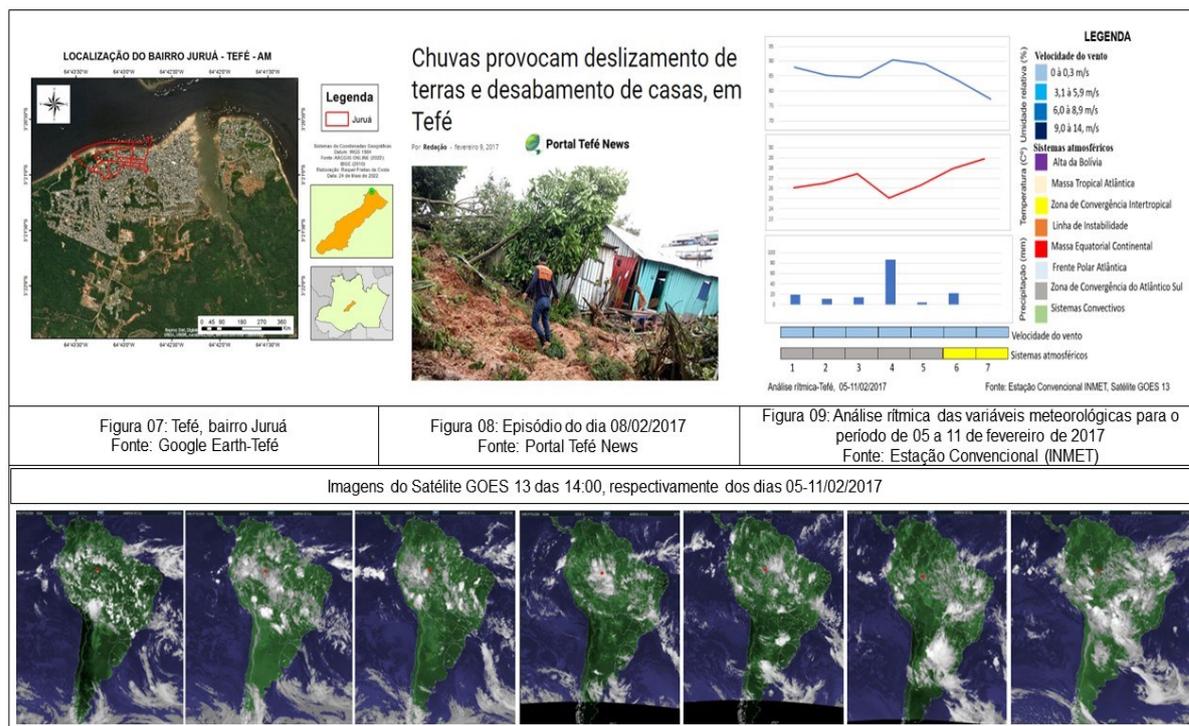


Figura 12: Episódio referente ao dia 08 de fevereiro de 2017. **Fonte:** COSTA, (2021)

Episódio do dia 28 de outubro de 2018

O ano de 2018 se apresentou como um ano habitual com um total de precipitação pluvial em 2.500 mm anual. No episódio do dia 28 de outubro de 2018 foi reportado pelo “Portal Tefé News” que a área afetada foi o Centro de Tefé.

Nessa análise foram selecionados os dados dos dias 25 a 31 de outubro de 2018 das variáveis disponíveis na Estação Meteorológica de Tefé como velocidade do vento, umidade relativa do ar, precipitação e temperatura, além das imagens de satélite GOES 16 para análise dos sistemas atmosféricos atuantes nos respectivos dias.

A partir dessa análise foi visto que a velocidade do vento ficou entre 0 e 1 m/s, a umidade esteve entre 85% à 92% e dos 7 dias analisados em 3 ocorreram chuvas cuja precipitação pluvial mínima apresentou 10,6 mm e a máxima 32,6 mm, além disso, houve variação da temperatura entre 25°C à 28°C. Segundo as imagens de satélites e Boletins Técnicos do CPTEC/INPE, os sistemas atmosféricos que atuaram nos respectivos dias analisados foram: Sistemas Convectivos e Massa Equatorial Continental.

No dia 28 de outubro de 2018, data em que foi reportado o episódio, verificou-se que a umidade relativa do ar ficou em 91% com precipitação pluvial de 32,6 mm diário, devido a atuação da Massa Equatorial Continental, e a temperatura manteve-se em 25°C. De acordo com as informações reportadas pelo Portal Tefé News, esse episódio provocou alagamentos nas ruas, casas e em pontos comerciais no Centro de Tefé,

além disso, houve danos em vias, afetando a circulação de veículos e pessoas. Diante disso, verificou-se mais uma ocorrência de um episódio em que os limiares de chuva não foram considerados extremos e que nem todos os impactos deflagrados são decorrentes de eventos acima dos limiares.

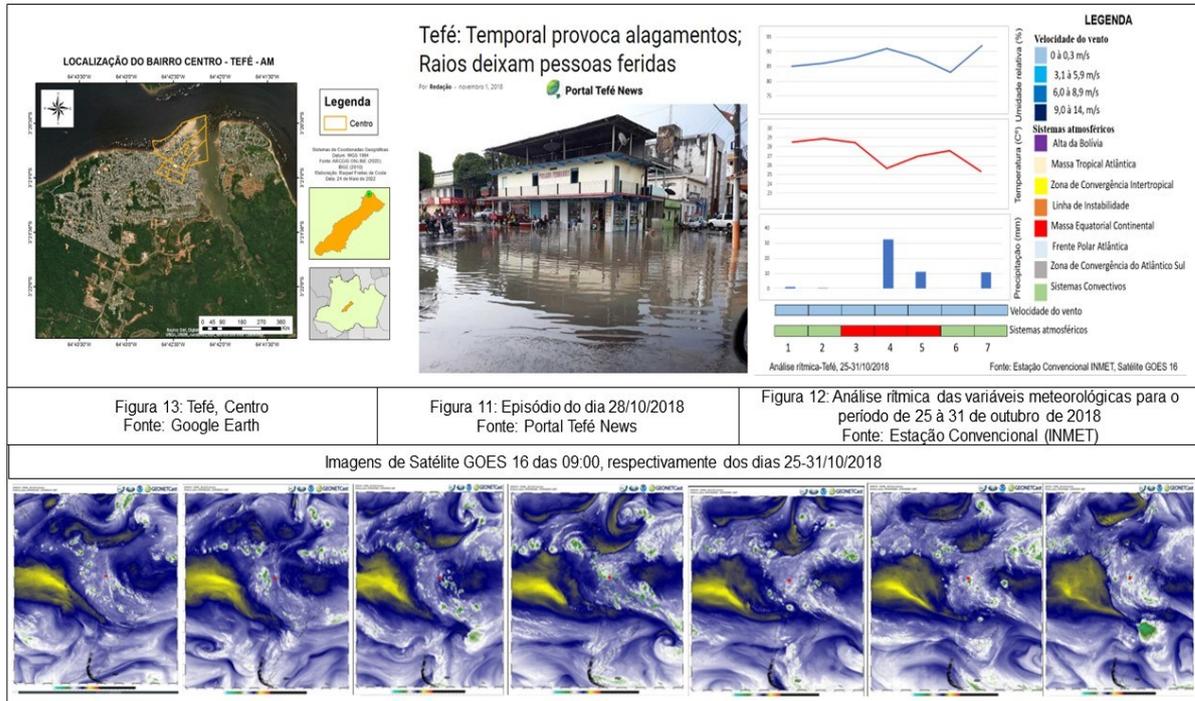


Figura 13: Tefé, Centro
Fonte: Google Earth

Figura 11: Episódio do dia 28/10/2018
Fonte: Portal Tefé News

Figura 12: Análise rítmica das variáveis meteorológicas para o período de 25 à 31 de outubro de 2018
Fonte: Estação Conventional (INMET)

Imagens de Satélite GOES 16 das 09:00, respectivamente dos dias 25-31/10/2018

Figura 13: Episódio referente ao dia 28 outubro de 2018. Fonte: COSTA, (2021)

Episódio do dia 14 de janeiro de 2019

O ano de 2019 foi considerado chuvoso com precipitação pluvial de 2.900 mm anual, o mês de janeiro está inserido nos meses em que ocorrem o período chuvoso em Tefé. O episódio do dia 14 de janeiro desse mesmo ano, foi reportado pelo Portal Tefé News e promoveu transtornos no Centro Urbano de Tefé.

Nessa análise foram selecionados os dados dos dias 11 a 17 de janeiro de 2019 segundo as variáveis disponíveis na Estação Meteorológica de Tefé como velocidade do vento, umidade relativa do ar, precipitação e temperatura, além das imagens de satélite GOES 16 para análise dos sistemas atmosféricos atuantes nos respectivos dias.

Ao analisar os respectivos dias verificou-se que a velocidade do vento ficou entre 0 e 1 m/s, a umidade esteve entre 79% à 92%, dos 7 dias analisados em 4 ocorreram chuvas com mínima de 08,1 mm e a máxima 51,2 mm, além disso a temperatura variou entre 24°C à 28°C. Os principais sistema que atuaram nesses dias foram a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e Linhas de Instabilidade (LI's).

No dia 14 de janeiro de 2019, data em que foi reportado o episódio, verificou-se que a umidade relativa do ar ficou em 91%, com precipitação pluvial de 51,2 mm diário, e a temperatura em 25°C. De acordo com as análises de satélite e Boletim Técnico do CPTEC/INPE, a Zona de Convergência Intertropical estava atuando e essa banda de nebulosidade foi a responsável pelas chuvas em Tefé.

As consequências desse episódio, segundo o Portal Tefé News, ocasionaram alagamentos nas ruas, casas e em pontos comerciais no Centro de Tefé, além disso, houve danos em vias, afetando a circulação de veículos e pessoas.

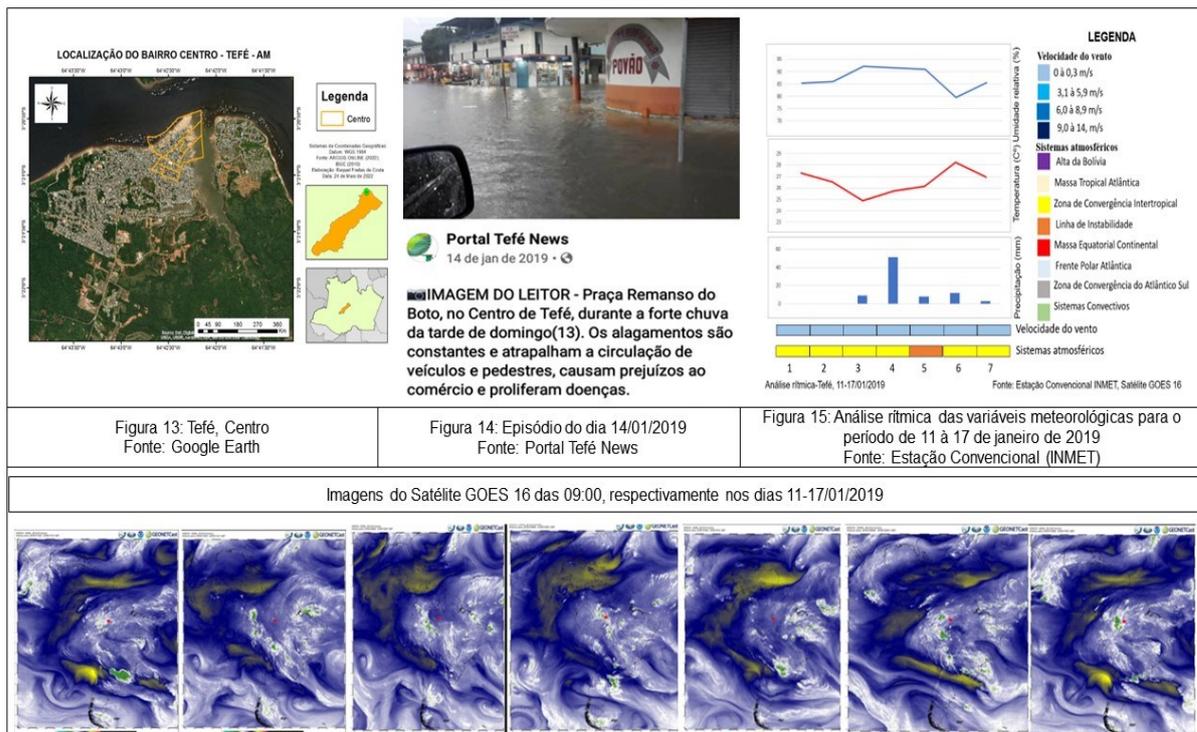


Figura 13: Tefé, Centro
Fonte: Google Earth

Figura 14: Episódio do dia 14/01/2019
Fonte: Portal Tefé News

Figura 15: Análise rítmica das variáveis meteorológicas para o período de 11 à 17 de janeiro de 2019
Fonte: Estação Conventional (INMET)

Imagens do Satélite GOES 16 das 09:00, respectivamente nos dias 11-17/01/2019

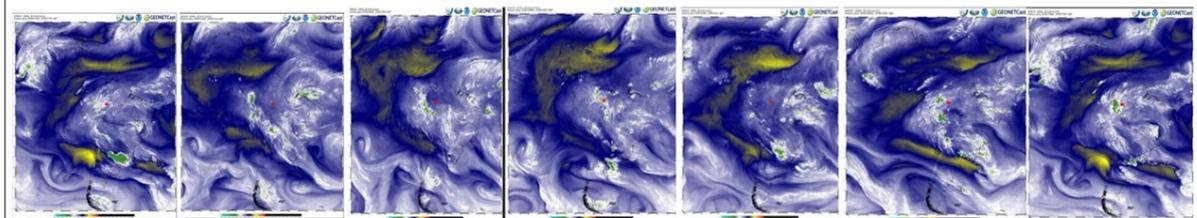


Figura 14: Episódio referente ao dia 14 de janeiro de 2019. **Fonte:** COSTA, (2021)

Os sistemas atmosféricos que mais atuaram nos dias analisados, de acordo com as imagens de satélites e os Boletins Técnicos do CPTEC/INPE foram: a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), Linhas de Instabilidade (LI's), Sistemas Convectivos e Massa Equatorial Continental.

Foram selecionados episódios de alagamentos e deslizamentos nos anos de 2012, 2013, 2017, 2018 e 2019 sendo que esses episódios ocorreram nos meses de janeiro 3, fevereiro 1 e outubro 1. Os dias em que ocorreram os episódios de alagamentos e deslizamentos nos bairros em Tefé, que foram analisados de acordo com a análise rítmica e imagens dos Sistemas atmosféricos. Além disso, verificou-se no Gráfico 22 que as chuvas foram geradas principalmente pela atuação da ZCIT (1), ZCAS (2), LI's (2) e MEC (1). Salienta-se aqui que a ZCIT atuou com frequência de acordo com as

análises das imagens de satélites, gerando chuvas em dias anteriores aos episódios e que efetivamente contribuíram para deflagração dos impactos.

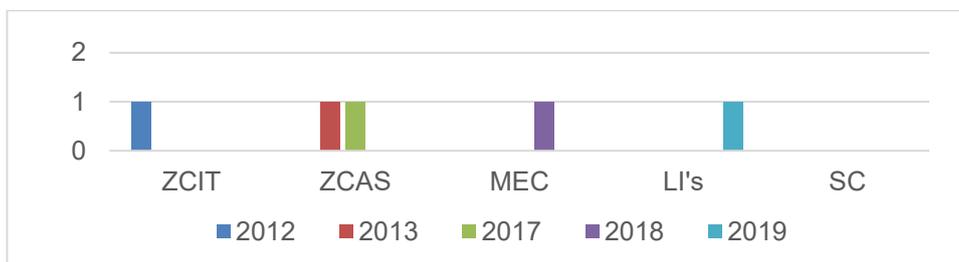


Gráfico 15: Anos em que ocorreram os episódios. **Fonte:** COSTA, (2021)

Diante da análise rítmica, verificou-se o comportamento das variáveis: velocidade do vento, umidade, precipitação e temperatura, além dos sistemas atmosféricos atuantes nos dias de chuvas em que ocorreram os episódios. Entretanto, partindo do ponto de vista dos impactos deflagrados no espaço urbano em Tefé, cabe ressaltar a produção desigual do espaço pois a maioria dos danos ocorreram nos bairros menos favorecidos em infraestruturas.

De acordo com Sant' Anna Neto (2002), são nos espaços urbanizados que o homem percebe as principais mudanças no clima, oriundas da interferência provocada pela estrutura urbana nas trocas de energia entre superfície e atmosfera. Nota-se que um dos fatores primordiais para minimizar os fatores negativos concernentes à urbanização sobre a atmosfera, se configura através da análise do clima, bem como propostas de estabelecimentos de diretrizes e planejamento.

Assim como nas demais cidades do Brasil, Tefé está estruturada em classes sociais em que perdura o sistema capitalista na qual estamos inseridos, dessa forma a terra se torna mercadoria, desse modo, os agentes sociais com baixo poder aquisitivo ocupam ambientes irregulares e suscetíveis aos eventos de precipitação intensa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pressupostos teóricos da climatologia integrada a ciência geográfica propiciaram discussões primordiais para as análises dos eventos de precipitação intensa e dos episódios espaço urbano em Tefé-AM, uma vez, que se faz necessário compreender os eventos de chuva para além dos seus limiares, mas também voltados para os problemas que envolvem os agentes sociais diante das desigualdades sociais, pois, os impactos associados aos eventos de precipitação intensa afetam a população tefeense de forma diferente.

Nas cinco classes categorizadas dos eventos de precipitação intensa de acordo com Armond (2014), verificou-se o predomínio de eventos de precipitação a partir do limiar de 20 mm seguidos de 20 a 40 mm, as ocorrências a partir da terceira classe 40 mm a 60mm apresentam menor quantidade. Os impactos associados aos eventos de

precipitação intensa em Tefé de acordo com as notícias reportadas ocorreram principalmente no período chuvoso nos meses de dezembro a maio. Os bairros afetados de acordo com as notícias reportadas foram: Centro, Juruá, Jerusalém, Fonte Boa, São Raimundo, Mutirão e Abial. Os principais impactos deflagrados na zona urbano de Tefé foram: danos em vias, dificuldade na trafegabilidade de veículos e pessoas, desabamentos de casas e deslizamentos de terra.

No que se concerne aos percentis 90/95/99 analisados por décadas, foi possível verificar que os eventos pluviiais extremos, estão ocorrendo com mais frequência principalmente nos percentis 95 e 99, o que pode potencializar vários episódios a população e seus lugares.

A ocorrência dos episódios associados aos eventos de precipitação intensa, possibilitou o diagnóstico de uma produção de espaço urbano que ocorre de forma desigual, isto é, a ocupação de pessoas em áreas risco de deslizamentos e desabamentos como na rua 15 de junho no bairro Juruá, que vivenciam constantemente a ocorrência de tais impactos. Com isso, as desigualdades sociais e a carência de políticas públicas têm propiciado o aumento dos episódios.

Dos 5 episódios analisados 3 episódios foram associados a eventos de chuva entre 20 a 30 mm, diante disso, demonstrando que não precisa ocorrer 60 mm de chuva para ocorrência de impactos em Tefé, como afirma Armond (2017) a intensidade da chuva não é um fator que dererminada a ocorrência e repercussão dos episódios, mas a natureza dos lugares.

A produção desigual do espaço é o principal ponto de partida para desvendar os verdadeiros agentes sociais que estão mais vulneráveis a ocorrência de impactos associados aos eventos pluviiais intensos. A Geografia do Clima proposta por Sant' Anna Neto (2001) salienta a importância de entender o clima como produto social, uma vez que, é importante compreender como o território foi e tem sido construído e quais os níveis de vulnerabilidade dos agentes sociais.

Desse modo, os resultados obtidos podem subsidiar programas de prevenção para os agentes sociais mais vulneráveis que habitam em áreas suscetíveis diante dos eventos de precipitação intensa no espaço urbano de Tefé-AM. Portanto, espera-se que essa pesquisa possibilite conhecimentos acerca da compreensão dos verdadeiros dilemas que permeiam o espaço urbano em Tefé-AM. Para que os impactos sejam evitados diante de um evento de precipitação intensa.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, N.C.R; SILVA NETO, J.C.A. Caracterização da precipitação pluviométrica do Médio Solimões-Am. **Revista ACTA Geográfica**, Boa Vista, v.13, n.31, jan./abr. de 2019.

ARMOND, N.B. **Entre eventos e episódios: as excepcionalidades das chuvas e os eventos no Rio de Janeiro**. 2014. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnológica. Presidente Prudente, 2014.

ARMOND, N.B; SANT'ANNA NETO, J.L. Entre eventos e episódios: ritmo climático e excepcionalidade para uma abordagem geográfica do clima no município do Rio De Janeiro. **Revista Brasileira de Climatologia**, ano 13, vol. 20, p. 5-28, jan/jul, 2017.

CEPTEC-INPE. **Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos**. Disponível em: <http://tempo.ceptec.inpe.br/boletimtecnico/pt>. Acessado em: 05.jul.2021.

GONÇALVES, N.M.S. Impactos pluviais e desorganização do espaço urbano em Salvador. *In*: MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo, MENDONÇA, Francisco. (Organizadores). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 nov.2021

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em <http://portal.inmet.gov.br>. Acesso em: 30 jul. 2021.

MASCARENHAS, T. A. **Fenômenos meteorológicos extremos em Manaus – AM: sazonalidade e impactos no ambiente urbano**. 2009. 203 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós- Graduação em Geografia, UFAM, Manaus-AM, 2009.

NASCIMENTO JÚNIOR, L. **Clima urbano, risco e vulnerabilidade em cidades costeiras do mundo tropical: estudo comparado entre Santos (Brasil), Maputo (Moçambique) e Brisbane (Austrália)**. 2018. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), 2018.

OSCAR JÚNIOR, A.C.J. Homogeneização de dados pluviométricos diários: Uma contribuição metodológica. **Geo UERJ**, n. 34, p. 40957, 2019.

PRISTO, M.V.J. *et al*. Climatologia de chuvas intensas no município do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 33, p. 615-630, 2018.

RODRIGUES, E. A. **Rede urbana do Amazonas: Tefé como cidade média de responsabilidade territorial na calha do Médio Solimões**. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Amazonas Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Ciências Humanas e Letras). Manaus, 2011.

SANT'ANNA NETO, J.L. Por uma Geografia do Clima-antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento. **Revista Terra Livre**, n. 17, p. 49-62, 2001.

SANT'ANNA NETO, J.L. **História da climatologia no Brasil: gênese, paradigmas e a construção de uma geografia do clima.** 2001. Tese (Livre-Docência)-FCT/UNESP, Presidente Prudente, 2001.

SILVA, E.D.; REBOITA, M.S. Estudo da Precipitação no Estado de Minas Gerais-MG. **Revista Brasileira de Climatologia.** Ed. 9, V. 13, p. 17, jul/dez. 2013.

SILVA, B.C.O; NÓBREGA, R.S; SOARES, A.M.J. Detecção de tendências climáticas da precipitação pluviométrica em anos anômalos (muitos) secos para o município de Caicó-RN. **Revista Cerrados (Unimontes)**, v. 15, n. 2, p. 145-161, 2017.

ZANELLA, M. E. Eventos pluviométricos intensos e impactos gerados na cidade de Curitiba/PR-Bairro Cajuru: um destaque para as inundações urbanas. **Mercator**, v. 5, n. 9, 2006.

ZANELLA, M. E; SALES.M.C.L Análise das precipitações diárias intensas e impactos gerados em Fortaleza, CE. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, v. 13, n. 1, p. 53-68, 2009.

ZANELLA, M.E.; SALES, M.C.L. Impactos pluviais em Fortaleza-CE na perspectiva do sistema clima urbano-subsistema hidrometeorológico. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 07, p. 2290-2300, 2016.



Revista Geonorte, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus-Brasil. Obra licenciada sob Creative Commons Atribuição 3.0