



AS CHUVAS COMO RISCO CLIMÁTICO E URBANO: UM ESTUDO SOBRE OS EXTREMOS OCORRIDOS EM VENDA NOVA DO IMIGRANTE – ES NO ANO DE 2018.

Welerson Machado da Silva ¹
Edson Soares Fialho ²

INTRODUÇÃO

A crescente urbanização de forma desordenada, fruto da falta de planejamento nas cidades brasileiras, sobretudo a partir do século XX, fez com que aspectos ambientais fossem preteridos quando comparados com os aspectos que envolviam o desenvolvimento econômico e político (MONTEIRO, 2003). A busca por esse avanço gera alterações significativas no que tange o espaço urbano e passamos a ver as desigualdades geradas na relação entre homem e natureza e posteriormente homem e homem, como defente Santos (2012) a paisagem se torna fruto das relações que sobre ela ocorrem, sendo assim, um relato tanto do avanço da sociedade em uma simbiose entre o passado e o presente.

Quando falamos de eventos extremos de chuva, principalmente, no que tange o espaço urbano, essas relações que envolvem a apropriação do espaço auxiliam como potencializadores dessas ocorrências ocasionando assim maiores consequências a população por eles afetados. Segundo Golçalves (2013) essas ações antropicas no espaço, faz com que, certa parte da população se coloque em estado de vulnerabilidade, seja, econômica, social ou ambiental, sendo assim, até eventos naturais de chuva que não são considerados extremos, geram problemas ainda estruturais.

Desta forma, os eventos extremos ocorridos em cidades em que a desigualdade é marcante produzem diferentes escalas de risco ligados a essa vulnerabilidade, sendo assim, os impactos não são somente de natureza ambiental mas também social.

Os estudos do clima torna-se de grande importância para a melhoria do planejamento e gestão de recursos hídricos, especialmente em áreas sujeitas a enchentes que segundo Monteiro (1976) são os principais eventos que interferem e afetam a vida nas cidades brasileiras.

A falta de estudos climáticos atrelado a uma ocupação desordenada e concentrada faz com que eventos extremos sejam ainda mais potencializados principalmente no ambiente urbano, que sofrem com fenômenos como impermeabilização das ruas, canalização de rios, e alteração no balanço de energia (FIALHO, 2009).

Nesse contexto, o presente trabalho, busca analisar os impactos pluviais, decorrentes de um evento extremo, que ocorreu no município de Venda Nova do Imigrante – ES no ano de 2018.

¹ Mestrando do Curso do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Viçosa Santo – UFV, Bolsista CAPES e membro do laboratório de Biogeografia e Climatologia – BIOCLIMA – welerson.silva@ufv.br

² Professor Dr. Associado II, do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Viçosa – UFV, Coordenador do Laboratório de Biogeografia e Climatologia da Universidade Federal de Viçosa. Professor do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Viçosa (PPGEO-UFV) e do Espírito Santo (PPGEO-UFES), E-mail: fialho@ufv.br.



APORTE TEÓRICO

É de conhecimento de grande parte da população a falta de planejamento urbano nas cidades brasileiras, fato é que em uma análise simplória do sítio urbano de cada cidade iremos ver pontos-chaves que evidenciam essa falta de planejamento que vem desde o surgimento das primeiras cidades brasileiras.

Podemos observar a forma com que o uso e ocupação da terra ocorre de diferentes formas na paisagem da cidade, e de que forma esse uso tem sido predatório de maneira que intensifica os eventos extremos, quando entram em contato com esse ambiente modificado onde os resultados observamos in situ ou em jornais.

Estudos de Monteiro (1976) já apontavam que os estudos que envolviam o Clima já ocorriam desde o século XVII, nesse período em que o crescimento das cidades ocorreu devido a revolução industrial e a busca pelo desenvolvimento urbano próximo as áreas industriais, desta forma as alterações no espaço geográfico poderiam gerar mudanças no clima.

Porém, é evidente que o processo de urbanização europeia para a sul-americana ocorreu de forma diferente, e no Brasil, obviamente de maneira mais retardada historicamente falando, com isso, os debates que envolviam o clima ou até mesmo as questões ambientais tiveram início somente pós década de 60 com o avanço do processo urbanístico (Monteiro, 2013)

O Sistema Clima Urbano, pode-se dizer que foi um divisor de águas do estudo científico do Clima, pois foi através do mesmo que Monteiro (1976) buscou compreender de fato o clima urbano das cidades, e ao analisar o entorno das cidades compreender as dinâmicas que envolviam o centro e seu entorno.

Além disso, foi em seus estudos que inseriu a variável da circulação atmosférica e entender que a mesma poderia e modificavam as sucessões de tempo, Oliveira (2021). O clima urbano entendido como um Sistema, requer variáveis para sua construção, sendo assim, os elementos do clima como temperatura, precipitação entre outros se aliam a cidade e sua urbanização.

Entende-se que o SCU, por si só, transforma/transporta energia através dos elementos e fenômenos presentes no sistema e cada elemento novo essa energia se transforma, o sistema considerado aberto vai modificar conforme o sítio presente na cidade que o mesmo está inserido (Monteiro, 1976). A cidade, é também parte do sistema, sendo assim, suas particularidades sejam elas, sociais, econômicas, ambientais, entre outras modificadoras do espaço urbano, mudando assim de forma direta o sistema geral e as dinâmicas climáticas.

Monteiro (1976) vai dizer que o SCU é de extrema complexidade e que na sua formação os processos irão auxiliar na compreensão do mesmo, para nós, os canais de percepção que formam os subsistemas na escala climática urbana vão ser fundamental para a compreensão dos impactos.

Os canais de percepção climática, podem-se dividir em 3 unidades, sendo elas, a termodinâmica, a físico-química e a hidrometeorológica, em que a primeira diz respeito ao conforto térmico, a segunda a qualidade do ar e a última aos impactos meteorológicos.

Podemos dizer que, o subsistema termodinâmico além da relação com o conforto térmico também engloba os processos modificadores de temperatura, processos naturais e também antrópicos.

O sistema Físico – químico, envolvem os processos referentes a qualidade do ar e a poluição em área urbana, de maneira que, suas consequências intrínsecas na saúde e bem estar, sendo que, as próprias atividades antrópicas são o fator principal desses danos.

O sistema Hidrometeorológico, está diretamente relacionado aos impactos meteorológicos e são o foco principal no decorrer do trabalho, o mesmo busca entender os impactos da chuva no meio urbano e suas consequências a vida humana, eventos que no geral causam enchentes, inundações entre outros, no sistema hidrometeorológico vamos ver o natural gerando impactos no antrópico, sendo que, o antrópico poderá maximizar esses impactos.

Como dito, (monteiro, 2003) o sistema hidrometeorológico vai se destacar pela natureza do impacto, uma vez que, originam-se de variações na dinâmica atmosférica habitual, essas mudanças geradas na circulação atmosférica em escala regional, modificam os padrões climáticos e fazem com que os impactos sejam sentidos de diferentes formas variando conforme a dinâmica climática local.

Em seus trabalhos o autor ainda destaca a maneira com que a grande maioria das cidades brasileiras sofrem com eventos extremos, e como o assunto é tratado pelos governadores e órgãos competentes, uma vez que sabendo que o impacto é um problema real, não são pensadas políticas de mitigação ou redução desses impactos, por outro lado, sempre é pensado políticas pós impactos, políticas de recuperação, o que de certa forma evidencia a ineficiência dos nossos governadores frente aos problemas de origem natural.

A falta de planejamento urbano atrelada a falta de preparo para ocorrência desses eventos, mostra por diversas vezes de que maneira os mesmos são tratados, ou seja, como algo que não necessite de tanta atenção ou que não deva se dar certa importância.

Em outras palavras, a apropriação da terra ocorre de forma um tanto quanto aleatória, a especulação imobiliária escolhe para onde os empreendimentos serão destinados, a população de classe alta e assim os de média ou média baixa fica com as “sobras” que geralmente são as áreas de maior risco, junta-se assim, a vulnerabilidade não só social, como econômica, ambiental entre outras em uma mesma parte da paisagem urbana da cidade.

Essa população está localizada em uma parte o tanto quanto específica no espaço urbano da cidade, e isso, vai nos mostrar o motivo pelo qual os governadores tratam o assunto com tanto desprezo. Se olharmos as grandes cidades, vemos essa população vulnerável por assim dizer, nas áreas de risco, sendo elas topos de morro, nas encostas, áreas de grande declive ou próxima aos canais principais, são áreas que são economicamente inviáveis de investimento pois não traz retorno econômico e os governantes as veem assim, nessas áreas vamos ver a remoção da vegetação nativa para criação de moradias modificando drasticamente o espaço e também o balanço de energia e radiação.

Sendo assim, se modifica o espaço dito natural e ainda modifica o clima local por meio da mudança no balanço de radiação, retirando a vegetação nativa e acrescentando moradias, ou seja, aumentando a urbanização ou massa construída, as modificações antrópicas não param por aí, e intensificam os danos causados por esses impactos.

O clima urbano atrelado as chuvas, tem sido motivo de debate a algum tempo nos estudos de clima, e isso se deve a presença estrutural das chuvas na vida humana, diferentemente de alguns outros temas que muito das vezes não está intrínseco no cotidiano da população, a chuva se torna material de importantíssimo seja para os mais diversos consumos, agrícolas e pessoal são exemplos.

De oliveira (2021) em seu trabalho traz alguns outros autores como Gonçalves (2013), Souza (2003), Lima (2012), entre outros que se dedicaram ao estudo das chuvas nas cidades, entre eles, o trabalho de Gonçalves (2013), ao lermos esse trabalho vemos que o autor busca atrelar os impactos da chuva com a organização do espaço em Salvador, baseando-se em dados de precipitação juntamente com os impactos socioespaciais coletados na Defesa Civil, para depois, buscar uma espacialização e análise.



Nesse trabalho, destaca-se a busca por compreender de que forma os aspectos geográficos como morfologia, declividade, drenagem entre outros, foram inseridos na análise de maneira que pudessem entender a forma com que certas parcelas da cidade sofrem mais com os eventos que outras, além disso, em uma análise histórica temporal foi possível ver em quais épocas do ano os impactos são mais presentes e de que maneira isso reflete na intensidade dos mesmos.

Como já dito, o presente trabalho busca compreender os eventos extremos ocorridos na cidade de Venda Nova do Imigrante localiza-se na região sul do Estado do Espírito Santo, tem área de 188,9 km², está situada na Região Central Serrana (Figura 1) a uma distância de 104 km de Vitória (INCAPER, 2011). Para, além disso, registra uma população de 20.447 (IBGE, 2010) em uma região de o relevo fortemente ondulado, típico de regiões montanhosas e escarpadas (Figura 2) compreendendo a 45% e 35% da área total do município (INCAPER, 2011).

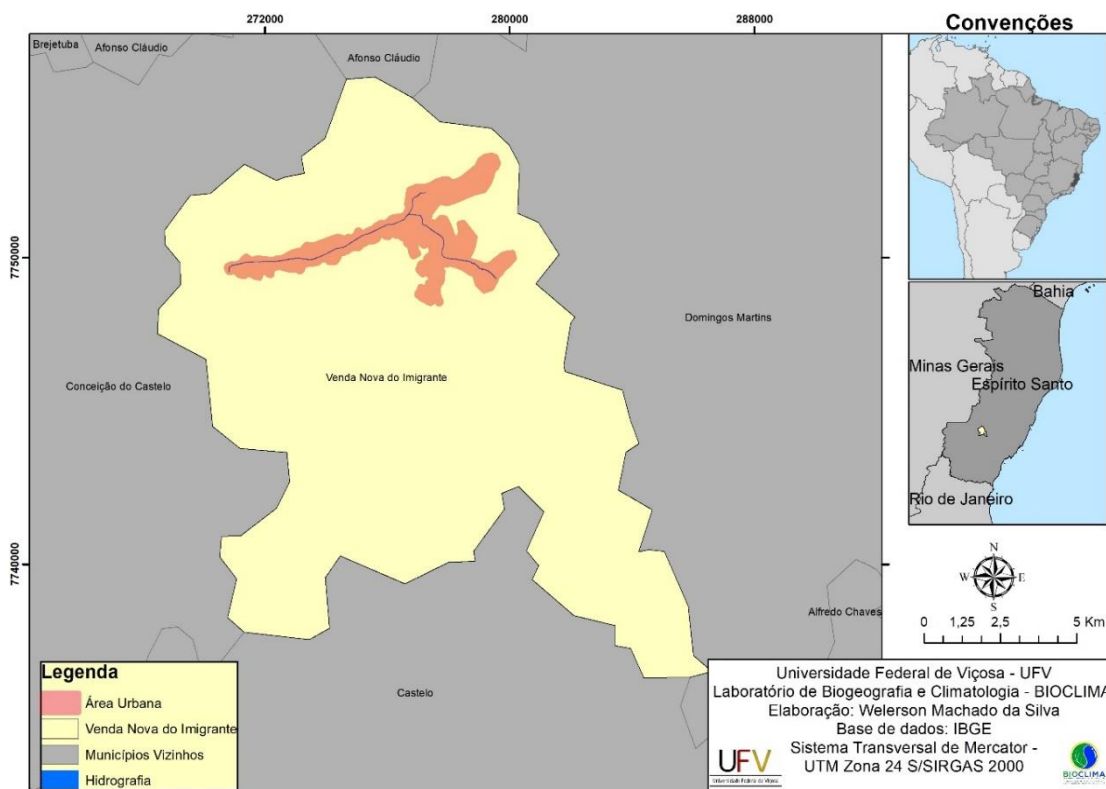


Figura 1 - Mapa de Localização de Venda Nova do Imigrante - ES

Tais características fazem com que Venda Nova seja caracterizada como uma região inserida no domínio dos mares de morros (AB'SABER, 2006), conhecidos como relevos de “meia laranja” dada sua característica de topos de morros arredondados, esse tipo de relevo dificulta a ocupação e o crescimento de cidades, que caracteriza por atividades agropecuárias e ocupação entorno dos rios.

Assim, como as demais cidades da região sul do Estado, a área foi ocupada em latifúndios, tal fato ocorreu devido a chegada dos imigrantes italianos a cidade de Venda Nova do Imigrante, que se instalaram em áreas propícias ao crescimento agrícola com destaque para as culturas do café e leite. Apesar das características atuais terem sido desenvolvidas após a década de 1960 com a construção da BR 262 ligando as capitais Vitória- ES e Belo Horizonte- MG, que ocasionou e fez com que a rota comercial mudasse e o crescimento da cidade direcionado para as áreas que fazem parte das margens dos rios e da BR. 262, as atividades econômicas continuaram voltadas ao Agroturismo.

O clima foi um fator que ajudou no desenvolvimento das culturas cafeeiras e frutíferas, já que o mesotérmico de inverno seco com temperatura média em torno de 18,5°C sendo a média das máximas em torno de 24,5°C e a média das mínimas de 12,3°C e a umidade relativa do ar é em torno de 85%, para, além disso, apresenta precipitação média anual de 1.460mm nos últimos 10 anos (INCAPER, 2011), fez com que as características fossem bem propícias para isso.

As características do sítio urbano de Venda Nova do Imigrante, atrelados a ocupação entorno dos rios ainda em áreas de inundação juntamente com os altos níveis de pluviosidade faz com que eventos extremos ganhem proporções ainda maiores e com impactos de grande magnitude.

Embora pareça recente, o estudo sobre os desastres (Klanovicz, 2010) teve início nos anos de 1920 com Samuel Prince, sobre a colisão entre barcos, depois com as guerras no conceito mais geral de desastres não ligados ainda a sua visão natural, que foi só o centro dos estudos com o avanço dos estudos do clima e os eventos meteorológicos.

Posteriormente a busca para justificar as relações que envolviam o poder econômico, político e social, de maneira que, as transformações ambientais fariam com que o homem entrasse em declínio devido a exploração e uso desordenado. Nesse contexto os desastres envolviam percepções e dependiam também do momento e ambiente que estavam inseridos, as soluções também iriam variar conforme o pensamento de cada comunidade, sendo claro que, os que afetavam economicamente de forma negativa eram os que ganhavam maior importância devido ao seu caráter catastrófico.

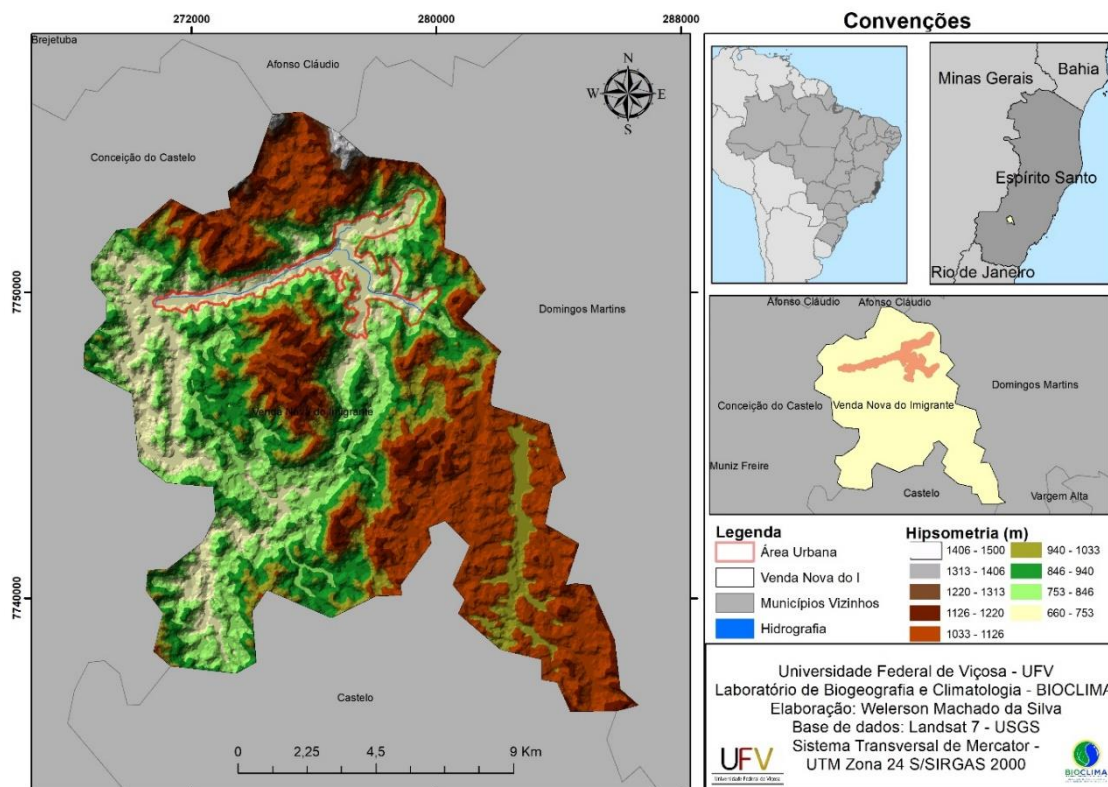


Figura 2 - Mapa de Hipsometria de Venda Nova do Imigrante - ES

No Brasil destaca-se as pesquisas não somente de extremos de chuva como também os de seca, como na região nordeste, no chamado, sertão nordestino que é um exemplo mundial de como os desastres podem ser vistos de diferentes escalas de tempo e espaço. Esses eventos dividem o cenário das grandes mídias juntamente com os de chuva extrema, que impactam de forma incisiva a vida cotidiana dos brasileiros principalmente dos grandes centros urbanos que é maximizada devido à falta de preparo dos órgãos governamentais, de forma a evitar os danos desses impactos.

As mídias físicas ou online cumprem o papel de disseminar os impactos desses eventos e de certa forma auxilia na lembrança dos mesmos, porque, enquanto parte da população esquece do ocorrido em questão de meses a parte que vivenciou esses impactos sofre por um tempo presente e também futuro.

A lembrança desses eventos não pode ser esquecida por que é com base nela que a população poderá exigir algo de forma mais direta, temos o exemplo, das barragens de Mariana-MG em Brumadinho-MG, embora com o tempo a gente que não vivenciou diretamente esqueça, a população que teve que ser remanejada para outras áreas e até outros municípios vivem com as perdas não só materiais, como culturais e sentimentais.

De Assunção (2008) baseia-se no pensamento de Sedrez (2013), para dizer que as memórias tem papel importante sobre as políticas públicas, pois as mesmas refletem inúmeras tensões ditas sociais que serão evidenciadas em determinado tempo/espaço. Segundo eles, os líderes políticos após os desastres são questionados sobre as causas e consequências de cada evento, devendo também apontar soluções claras para o futuro.

Os estudos analíticos sobre os impactos pluviais em cidades de relevo acidentados (FIALHO; BRANDÃO, 2000; RODRIGUES *et al.*, 2009; ROCHA; FIALHO *et al.*, 2010; BERTOLINO *et al.*, 2012; SANTOS; FIALHO, 2016) ou de várzeas largas (BARRETO, 2013; FIALHO *et al.*, 2004; FIALHO *et al.*, 2005) em situações episódicas (FIALHO; BRANDÃO, 1995), quase sempre necessitam do auxílio da Defesa Civil, bem como a decretação de situação de emergência ou de calamidade pública, a fim de obter o reconhecimento das esferas do poder executivo estadual e federal, com visas a obter recursos financeiro para a reconstrução das áreas atingidas (FIALHO; COELHO, 2010; FIALHO, 2012).

Venda Nova do Imigrante-ES, um município de pequeno porte, tem um Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - de 0,728, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,845, seguida de Renda, com índice de 0,731, e de Educação, com índice de 0,624. Apesar disso, há um crescimento da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,62, em 1991, para 0,59, em 2000, e para 0,52, em 2010 (IBGE, 2020). Fato esse, que ocorre em paralelo ao crescimento da urbanização, conforme verifica Falqueto *et al.* (2017), na produção da imagem da expansão da mancha urbana de Venda Nova (Figura 3), que entre 2000 e 2010, a população cresceu uma taxa média anual de 2,38%, enquanto no Brasil foi de 1,17%. Enquanto, a taxa de urbanização passou de 61,32% para 72,43%. Em 2010 viviam, no município, 20.447 pessoas. E hoje pelas estimativas do IBGE este valor chega a 25.227 hab.

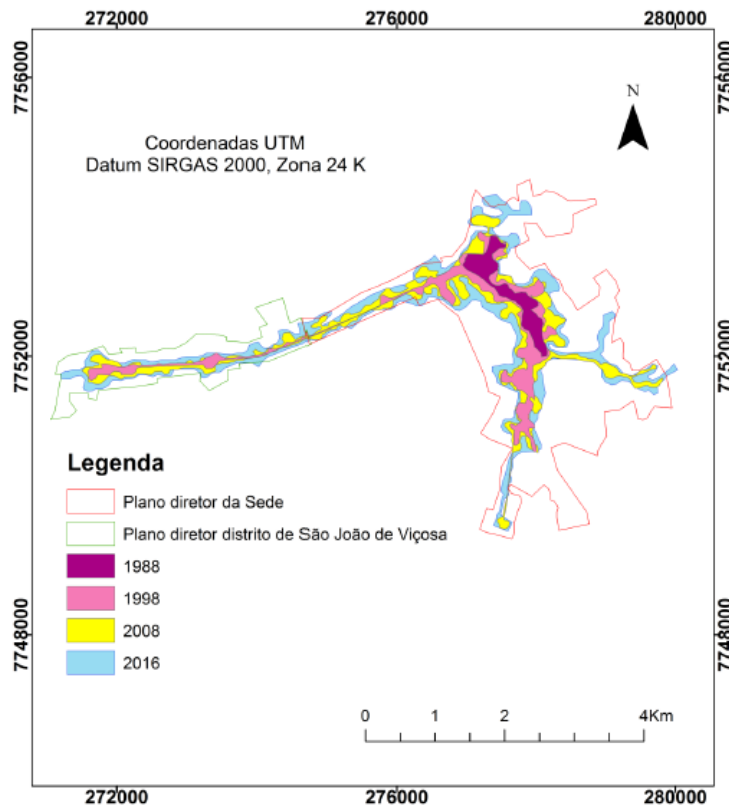
Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 3,70%. Na UF, esta taxa foi de 1,96%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 43,17% para 61,32%. (Tabela 1).



Tabela 1 – Evolução da população em Venda Nova do Imigrante - ES

População	População (1991)	%Total (1991)	População (2000)	%Total (2000)	População (2010)	%Total (2010)
Total	11.661	100	16.165	100	20.447	100
Rural	6.627	56,83	6.253	38,68	5.638	72,43
Urbana	5.637	48,34	9.912	61,32	14.809	27,57

Fonte: Ipea-DATA E Ibge-Cidade



*Figura 3 - Mapa da expansão da mancha urbana de Venda Nova do Imigrante – ES
(Fonte: Falqueto et. al (2017, p. 6549))*

Ao se comparar a Figura 2 (Hipsometria) e a Figura 3 (evolução da mancha urbana), se percebe que a região montanhosa e ondulada, devido à altitude e ao relevo acidentado, registra predominância do tipo montanhoso e cheio de escarpas, abrangendo respectivamente, 45% e 35% da área total.

O município de Venda Nova do Imigrante localiza-se na região sul do estado do Espírito Santo em uma região de relevo fortemente ondulado, típico de regiões montanhosas e escarpadas compreendendo a 45% e 35% da área total do município (INCAPER, 2011).

Tais características fazem com que Venda Nova seja caracterizada como uma região inserida no domínio dos mares de morros (AB’SABER, 2006), conhecidos como relevos de “meia laranja” dada sua característica de topos de morros arredondados, esse tipo de relevo dificulta a ocupação e o crescimento de cidades. Logo, o município apresenta predomínio de solos das classes Latossolos, Argissolos e Cambissolos.



Porém, mesmo com tais dificuldades, a mancha urbana e sua população tendem a crescer em seus fundos de vale, resultantes da dissecação fluvial, a ocupação dessa área se deu principalmente pela garantia de água as margens do rio o que possibilitava também a presença de solos mais férteis, posteriormente, a ocupação se direcionou para as vertentes e por fim os topos de morro.

A sede do município está a uma altitude de 730 metros, porém algumas localidades possuem altitudes maiores que 1.200 metros. O ponto culminante do município está a 1.548 metros, que é conhecido como Pedra do Rego (INCAPER, 2011).

Ao falarmos de conceitos começos pelos conceitos de risco e perigo sempre trazem consigo certas ambiguidades ou incertezas no que tange sua definição e fica claro nos trabalhos que discutem o assunto, Cunha (1996, p 25) vai dizer que:

O risco é a probabilidade temporal e espacial da ocorrência de um processo natural potencialmente perigoso (perigosidade) e a expectativa dos danos causados à sociedade pela exposição de pessoas e bens e pela capacidade de resistência e resiliência das pessoas e das comunidades (vulnerabilidade)

Em outras palavras podemos afirmar que a busca pela compreensão dos riscos na Geografia traz consigo a relação entre sociedade e natureza e entender esses fenômenos é também uma forma de desmistificar não somente as características da paisagem que nos é dada como também o processo intrínseco a formação do território, pois, é por meio deste que é possível perceber de que forma a apropriação do espaço urbano ocorreu e como a mesma modifica a sociedade a ela acoplada.

O risco é compreendido como algo indivisível da vida, sendo assim, se você vive automaticamente você está assumindo uma serie de riscos mesmo que irracionalmente, como diz Almeida(2010) o risco assumi diversas definições conforme o seu campo de estudo e se torna um termo polissêmico por assim dizer, e no ponto de vista da ciência geográfica, uma construção social que se relaciona conforme a vulnerabilidade da população e seus danos, e completa ao falar que os riscos são cada vez mais presentes devido a falta de planejamento urbano nas cidades, já que o crescimento urbano segue o caminho das áreas mais suscetíveis ao perigo e ao mesmo tempo mais vulneráveis aos danos gerados por impactos.

Sendo assim, o crescimento urbano e a falta de planejamento das cidades fazem com que os riscos sejam cada vez mais intensificados e acaba gerando maiores danos a população que sofre não somente com a vulnerabilidade ambiental, como a social e também econômica, desta forma os eventos extremos gera um problema em cadeia estrutural para as cidades, sendo capaz de atingir de diferentes formas a população a depender da sua capacidade de resilir.

No caso do trabalho, veremos que os eventos extremos de chuva impactam a cidade em forma de inundações e enchentes, mas pode também tomar a forma de movimentação de massa e gerar uma catástrofe a população mais pobre, vemos então que um risco climático pode gerar um perigo eminente a população através da chuva concentrada.

A capacidade da população de se recuperar, ou seja, sua taxa de resiliência frente a um episódio extremo que irá definir a gravidade do risco, direcionando assim o medir para o clima urbano como um risco climático em escala local.

- Vulnerabilidade

A Geografia a algum tempo, se viu na obrigação de se adaptar as mudanças presentes na sociedade em geral, quando digo isso, destaco o fato de que, compreender os eventos no âmbito ambiental já não era suficiente e auto explicativo e sendo assim, a ciência geográfica buscou em seus moldes também compreender as conexões existentes no âmbito social.



Desta forma, quando falamos de vulnerabilidade nos estudos do clima, estamos buscando as conexões existentes entre o meio ambiental e também o social na compreensão dos fenômenos presentes.

É importante deixar claro que o conceito de vulnerabilidade por vezes ainda apresenta certa confusão aos leitores, isso ocorre pois, em sua definição ainda abrange uma pluralidade de concepções, sendo assim, o conceito acaba sendo aplicado conforme os estudos que se insere. (De Moura, 2019).

Quando falamos de vulnerabilidade, temos que ter claro que o mesmo não se desmembra do risco, ao contrário, se integra ao mesmo. Os riscos estão intrínsecos a sociedade e são maximizados conforme a sociedade se coloca em função do mesmo, quando falamos de risco natural como mudanças climáticas o mesmo é maximizado devido ao uso indiscriminado de recursos ou a modificação dos mesmos em grande escala.

Almeida (2010) vai apontar que na maioria dos eventos, as áreas mais afetadas pelos impactos são ocupadas por uma parcela da população que tem menos infraestrutura básica e sofrem também com problemas econômicos, sociais e financeiros. Esses fatores atrelados a outros tantos, intensificam não somente os riscos como os impactos por eles gerados, diminuindo a capacidade da população de se resiliir dado que as condições propostas fogem da suficiência.

Nesse cenário temos um problema estrutural, governantes que na maioria das vezes não dão a atenção necessária para esses “transtornos” cada vez mais presentes no cotidiano da população principalmente urbana, e uma população desinformada e exposta ao risco, nessa conjuntura entra a Geografia na busca de uma abordagem multidisciplinar encontrar meios que facilitem aos governadores na tomada de decisão e ajudem a disseminar essa informação nas diversas classes da sociedade.

A vulnerabilidade em uma compreensão mais geográfica da sua abordagem pode ser entendida como uma perspectiva pragmática de planejamento e gestão dos perigos naturais (DE MOURA, 2019; WHITE, 1974)

A Geografia enquanto ciência foi fundamental para a discussão do conceito, pois foi através dos debates ambientais e a preocupação com a população que se inicia a vulnerabilidade. De Moura (2019) vai ter como base as ideias de Moser (1998) para afirmar que a vulnerabilidade enquanto conceito vai ter como base três premissas, sendo elas: a exposição ao risco; a incapacidade de reação; e a dificuldade de adaptação diante da materialização do risco. Ainda, quando falamos de desastres podemos dizer que a vulnerabilidade é a interação entre o risco existente em certo lugar atrelado ao estágio de exposição da população residente (CUTTER, 1996)

Dentre os diversos caminhos que o conceito de vulnerabilidade pode ter e que é apresentado no trabalho de De Moura (2019), tais como a vulnerabilidade física, social, institucional, econômica e ambiental, neste trabalho podemos resumir que a “nossa” vulnerabilidade é compreendida como a probabilidade de um ser sofrer com a exposição a certo risco, devido a sua preocupação com a relação homem e natureza, dizemos que o conceito seria uma vulnerabilidade socioambiental que atenta-se as consequências e a taxa de resiliência dessa população possivelmente afetada.

A relação então envolve a vulnerabilidade e as perspectiva de riscos e perigos atrelados a um território cheio de relações antrópicas que envolvem os meios naturais, econômicos e sociais. A vulnerabilidade engloba a identificação de perigos no território, esses perigos na grande maioria das vezes são de fontes naturais que são maximizados por ações antrópicas.



Ainda é possível afirmar que esses perigos poderão variar conforme sua escala espacial e a abordagem que está inserido, podemos estar falando desde a contaminação de um lençol freático até mesmo a dizimação da raça humana.

De Moura (2019, p.9) irá afirmar que:

“As definições para o termo vulnerabilidade ambiental são múltiplas e indicam um elemento comum: a fragilidade de um sistema ambiental a determinadas ações, sejam de própria natureza, quanto do homem, no cene do que já fora supracitado quanto as formas de uso e ocupação do solo e recursos naturais”.

Sendo assim, a avaliação ou reconhecimento das áreas e movimentos mais vulneráveis ou frágeis ambientalmente falando se torna um mecanismo importante para o planejamento ambiental e urbano da cidade na busca por uma abordagem mais holística da paisagem geográfica.

O outro lado da balança quando falamos de vulnerabilidade socioambiental está a dinâmica social que preferi debater a posteriori da parte ambiental, sendo assim, como o próprio nome diz o social vai atentar-se a parte humana da análise, sendo que, o mesmo será um produto das relações humanas sobre determinado espaço/ território.

Mais do que a preocupação com o risco em si, está a maneira com que a população afetada irá absorver esses impactos causados, afinal, a aflição está direcionada a forma com que essa população vai se recuperar e como isso irá se tornar possível ou não, e se possível, até que parte.

Para se recuperar de um impacto que já é por definição algo prejudicial, a população precisa necessariamente de uma condição socioeconômica suficiente, desta forma, além da renda em si depende também de estrutura básica e na maioria das vezes aporte do governo, por se tratar de quesitos sociais mas que sempre estão atrelados a questão financeira, a vulnerabilidade e também o risco varia conforme a condição social de cada indivíduo, sendo assim, esses fatores podem estar diferentemente associados a algumas parcelas da população conforme o seu “poder” de resposta a um dano.

Entre os diversos elementos climáticos que interferem direta ou indiretamente as dinâmicas sociais, tal como, suas relações socioeconômicas a precipitação é considerada uma das mais importantes (FIRPO, 2012). Afinal, excessos ou déficit de precipitação impactam direto no sistema hidrológico da área o que pode acarretar em inundações e secas extremas. (TWARDOSZ et al., 2016)

A utilização de anos-padrão como maneira de entender e analisar as dinâmicas atmosféricas, começou nas concepções de Monteiro (1973) que em seu trabalho utilizou do pensamento de Sorre (1951) ao indicar critérios para a escolha de anos padrão através de análise rítmica. No qual, busca-se compreender as variações recorrentes dos atributos climáticos bem como os desvios em relação à media, sejam elas, anuais, sazonais e mensais dos elementos climáticos. (SCHNEIDER, SILVA e SANTOS., 2012; SILVA et al., 2019)

As cidades atuais sem apresentar um certo planejamento enquanto ao crescimento por várias vezes desordenado acabou acarretando em uma grande desordem urbana, pois falta fundamentos que possibilitam o domínio do espaço público construído, e que acabou por privilegiar os agentes que dinamizam as chamadas “especulações imobiliárias”, esse movimento gera uma divisão e por vezes segregação no espaço urbano construído (RODRIGUES, 1991).

Fato é que os problemas ambientais decorrentes do acentuado crescimento populacional nas cidades agregado com os aspectos socioeconômicos fizeram com que a existência de episódios de inundação de rios e deslizamentos de encostas fossem cada vez mais presente na rotina de cidades em que essa expansão ocorreu de forma rápida e concentrada (DANNI-OLIVEIRA, 2002).



No Brasil esse crescimento urbano ocorre com o incentivo governamental ao avanço das cidades por meio de empréstimos (exemplo, do BNDES) a busca pelo crescimento nem sempre apresentou avanços ou melhorias, muito pelo contrário gerou consequências e transformações no espaço geográfico, no caso da área de pesquisa, fatores como a criação da BR 262 que liga as capitais Vitória – ES e Belo Horizonte – MG e políticas de compra e venda de terras para imigrantes italianos fez com que a cidade tomasse características de rápido crescimento populacional.

A concentração populacional no perímetro urbano sobretudo atrelado as frequentes mudanças climáticas em escala global e regional faz com que o clima local sofra com certas anomalias, ou seja, eventos que fogem do padrão comum do clima. Essas anomalias seguem geralmente episódios de chuva ou seca.

No trabalho em questão, iremos analisar os episódios de chuva e conceitos como inundação e enchente, sendo que as duas estão relacionadas com a quantidade e intensidade de precipitação atmosférica (TOMINAGA et al., 2009). Sendo que a distribuição da precipitação e sua concentração, tal como as características morfometrias e morfológicas da bacia de drenagem influenciam a magnitude e a frequência com que os fenômenos extremos ocorrem (TOMINAGA et al., 2009).

Em áreas urbanas, estas ocorrências vêm sendo cada vez mais comuns e acentuadas por conta de modificações antrópicas, como a impermeabilização do solo e assoreamento dos cursos d'água. Quando há a implementação de ruas, imóveis e outros tipos de estrutura urbana, cobrindo o solo, essa causa acaba tendo como consequência o fato de que as águas das chuvas não sejam absorvidas, escoando diretamente para os rios, e elevando aceleradamente seu nível (TOMINAGA et al., 2009).

O desmatamento e o descarte incorreto de lixo intensificam o problema, aumentando o escoamento superficial e aumentando o processo de perda do solo, convertendo-se em assoreamento dos cursos d'água. Já o segundo, entope bueiros e canais que direcionam as águas pluviais em direção aos rios, inundando áreas que usualmente não eram atingidas pelas águas (KOBAYAMA et al., 2006).

METODOLOGIA

Baseando-se no estudo feito pelo professor Monteiro(1971) sobre Análise Rítmica ,juntamente, com o tratamento estatístico dos dados pluviais. Para isso, utilizou-se as cartas sinópticas de superfície disponibilizadas pelo site da Marinha do Brasil (<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-cartas-sinoticas/cartas-sinoticas>) para os dois horários de coleta (00HMG e 12HMG) e para o dia de análise correspondente, sendo o dia 4 do mês de abril de 2018.

Em seguida, em ambiente SIG foram inseridos os elementos naturais do município (Relevo, hidrografia, perímetro urbano, rodovias, vegetação), a fim de construir em meio digital, o ambiente impactado, assim, contribuindo para compreender a razão de uma repercussão tão intensa, em uma cidade de pequeno porte e com baixa urbanização, comparada a área do município. Em relação aos dados de temperatura e pluviosidade da estação automática da cidade, os mesmo foram obtidos através do site (<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>) do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, os dados correspondem a temperatura horária durante as 24 horas do dia. Para título de comparação, foram utilizados os dados da série histórica da estação da cidade, que compreende entre os anos de 1985 até o de 2019, porém, com uma lacuna de dados, foi utilizado o período entre 1985 até 2013, a estação é de domínio do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) e os dados podem ser acessados de forma gratuita, solicitando o acesso através do e-mail do órgão que está disponível no site (<https://incaper.es.gov.br/>)



Posteriormente foram utilizados os programas *Excel 2016* do programa office para tabular os dados, elaborar gráficos. Deste modo, utilizou-se o Excel para criar os gráficos representando a variação da temperatura durante as 24 horas do dia, e o desenvolvimento da pluviosidade durante as 24 horas em que se insere o evento de chuva.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÕES

Os estudos analíticos sobre os impactos causados por chuva em cidades de relevo acidentados em situações episódicas, quase sempre geram danos imensuráveis para a população afetada, os órgãos municipais e estaduais buscam alternativas para auxiliar financeiramente os municípios a se reestruturarem e se recuperarem de uma crise mesmo que momentânea (FIALHO, 2016).

Dito isso, evidenciamos o ocorrido no dia 04 de abril de 2018 na cidade de Venda Nova do Imigrante-ES, destacando-se a área urbana da cidade em que o impacto pluviométrico intenso causou mais danos, nesse dia choveu 87,40 mm de chuva durante as 24 horas e no pico de chuva que foi entre as 15:00h até as 19:00h um concentrado de 76,40 mm de chuva, dito isso, podemos concluir que a intensidade da chuva foi de 19.1 mm de chuva por hora durante o intervalo.

Se compararmos com a média mensal para o mês durante toda a série histórica (Figura 4), notamos que a média para o mês é de 131,03 mm e o mês de abril de 2018 foi um mês de excesso hídrico extrapolando o esperado e chegando a 209,40 mm onde destaca-se a chuva de 76,40 mm em apenas 4 horas.

Podemos ainda comparar o ano de 2018 em que, destacou-se ainda com mais dois eventos considerados extremo sendo eles os dias 26 e 29 de dezembro, sendo assim, 2018 foi um ano de excesso hídrico esperado comparado a série histórica, como é apresentado abaixo (figura 5).

Feito a análise da série histórica e evidenciado que em termos estatísticos que o dia 04 de abril de 2018, assim, como o mês de abril e o ano de 2018 foram considerados excepcionais, o próximo passo era saber o que causou tal mudança na dinâmica normal do clima da cidade, e para isso, utilizamos a técnica de Análise Rítmica (MONTEIRO, 1971), com base nas cartas sinópticas do dia. (Figuras 6A e 6B)

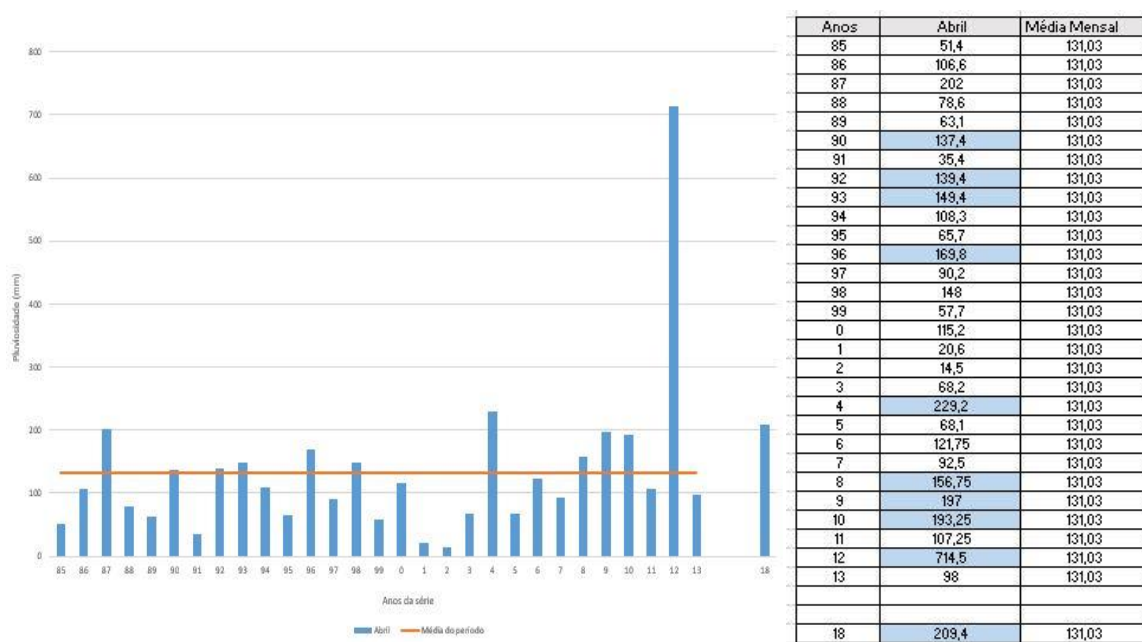
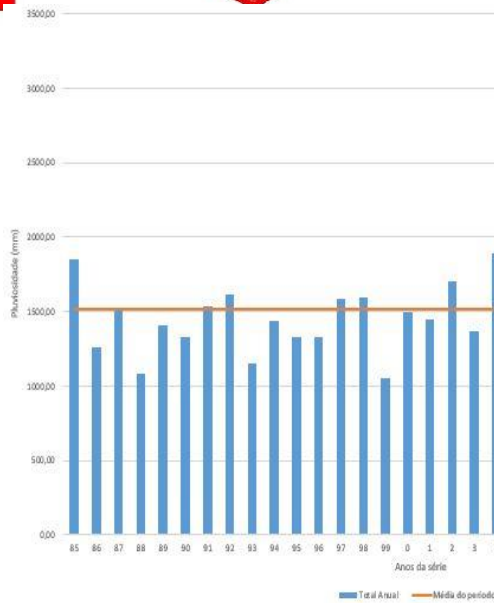


Figura 4 - Média mensal de chuva(mm) para o mês de abril durante a série histórica (1985 - 2018)



Anos	Total Anual	Média do período
85	1847,70	1517,60
86	1260,30	1517,60
87	1509,40	1517,60
88	1081,30	1517,60
89	1406,60	1517,60
90	1330,20	1517,60
91	1539,60	1517,60
92	1616,20	1517,60
93	1148,90	1517,60
94	1436,30	1517,60
95	1333,30	1517,60
96	1333,60	1517,60
97	1583,80	1517,60
98	1590,80	1517,60
99	1048,10	1517,60
0	1439,80	1517,60
1	1450,70	1517,60
2	1704,30	1517,60
3	1364,89	1517,60
4	1890,70	1517,60
5	1894,40	1517,60
6	1228,50	1517,60
7	879,50	1517,60
8	1676,75	1517,60
9	1881,75	1517,60
10	1621,00	1517,60
11	1377,26	1517,60
12	3047,50	1517,60
13	1427,26	1517,60
18	1661,00	1519,31

Figura 5 - Média anual de chuva(mm) durante a série histórica (1985 - 2018)

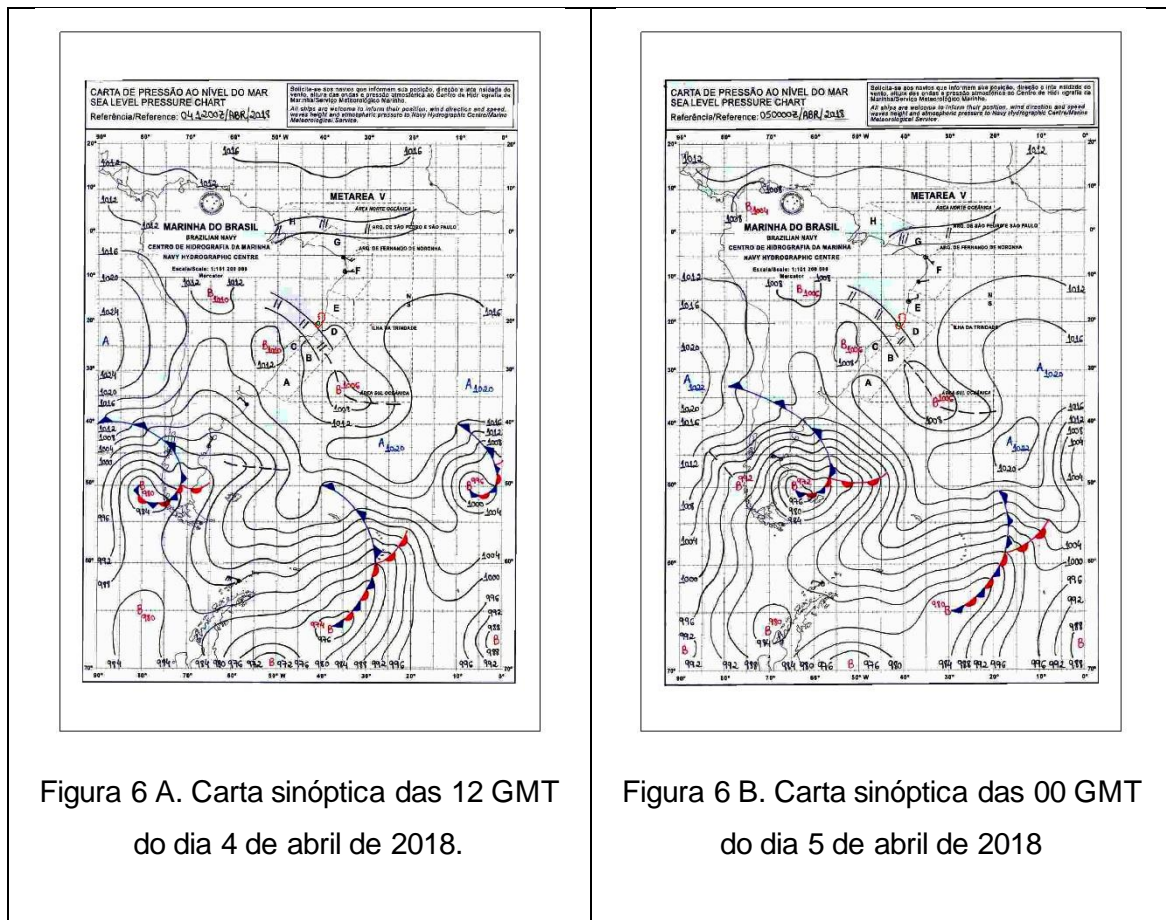


Figura 6 A. Carta sinóptica das 12 GMT do dia 4 de abril de 2018.

Figura 6 B. Carta sinóptica das 00 GMT do dia 5 de abril de 2018

Com base nas cartas sinópticas, a do dia 04 de abril as 12 GMT podemos observar o avanço de uma linha de instabilidade em meio a duas moléculas de baixa pressão, se aproximando da porção sul do território espírito santense, esse avanço na parte da manhã explica por exemplo a mudança da temperatura durante o dia e o início de uma chuva que seria concentrada a noite.



Já na carta do dia 5 de abril as 00 GMT, vemos que essa linha de instabilidade está sobre a porção sul espírito santense, e explicando o motivo pelo qual a chuva se concentrou de forma mais intensa nessa parte da noite, fugindo a dinâmica normal da cidade.

Se observamos as figuras 7 e 8, apresentadas abaixo, evidenciamos a queda de temperatura durante a chuva mais intensa, durante as 4 horas compreendidas entre as 15:00h e as 19:00h a temperatura cai 3,6°C, saindo de 24°C para 20.4°C

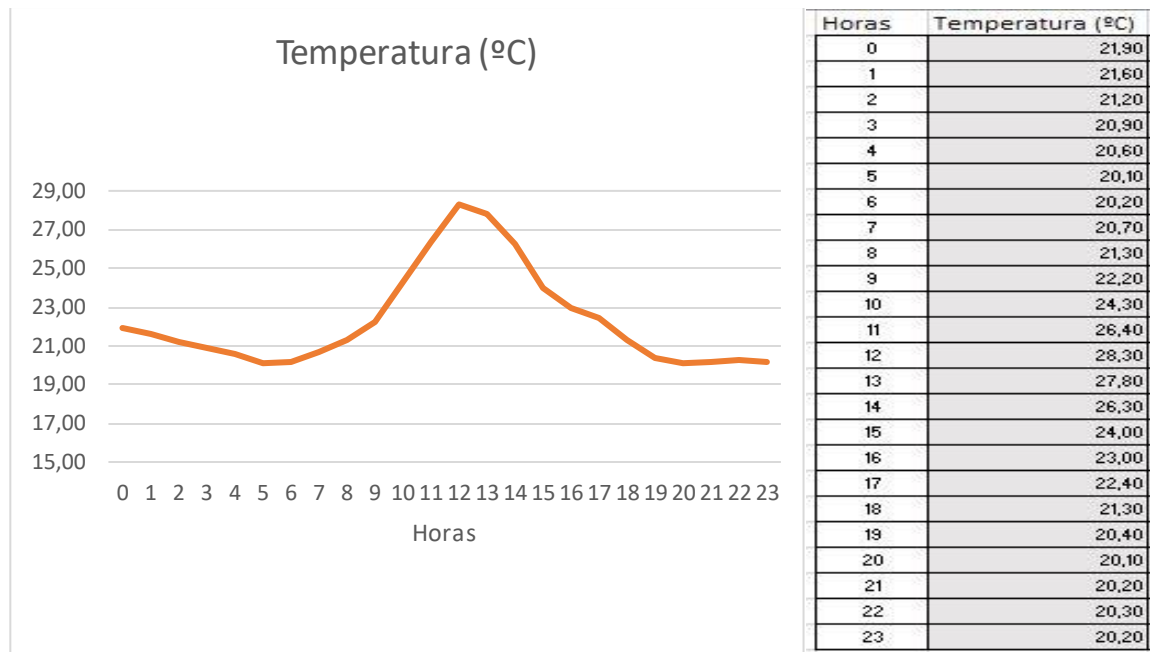


Figura 7 - Comportamento da temperatura (°C) durante o dia 04 de abril de 2018

Enquanto a temperatura cai, vemos a pluviosidade aumento drasticamente, se analisarmos o início da chuva as 14:00 h com 0,20mm e compararmos com as 19:00h em que registrou 33,80 mm de chuva vemos porque o sistema hídrico da cidade não suportou esse acumulado de chuva gerando inundações nas áreas próximas ao rio principal (Rio Viçosa).

Outro motivo que possa explicar esse impacto de inundação é a morfometria da bacia do sitio urbano, pois, a bacia apresenta-se características que o autor considera de forma circular gerando maior concentração hídrica e demora na taxa de resposta do sistema de infiltração, com isso, aumenta o escoamento superficial e maximiza a perda de água por escoamento também subsuperficial.

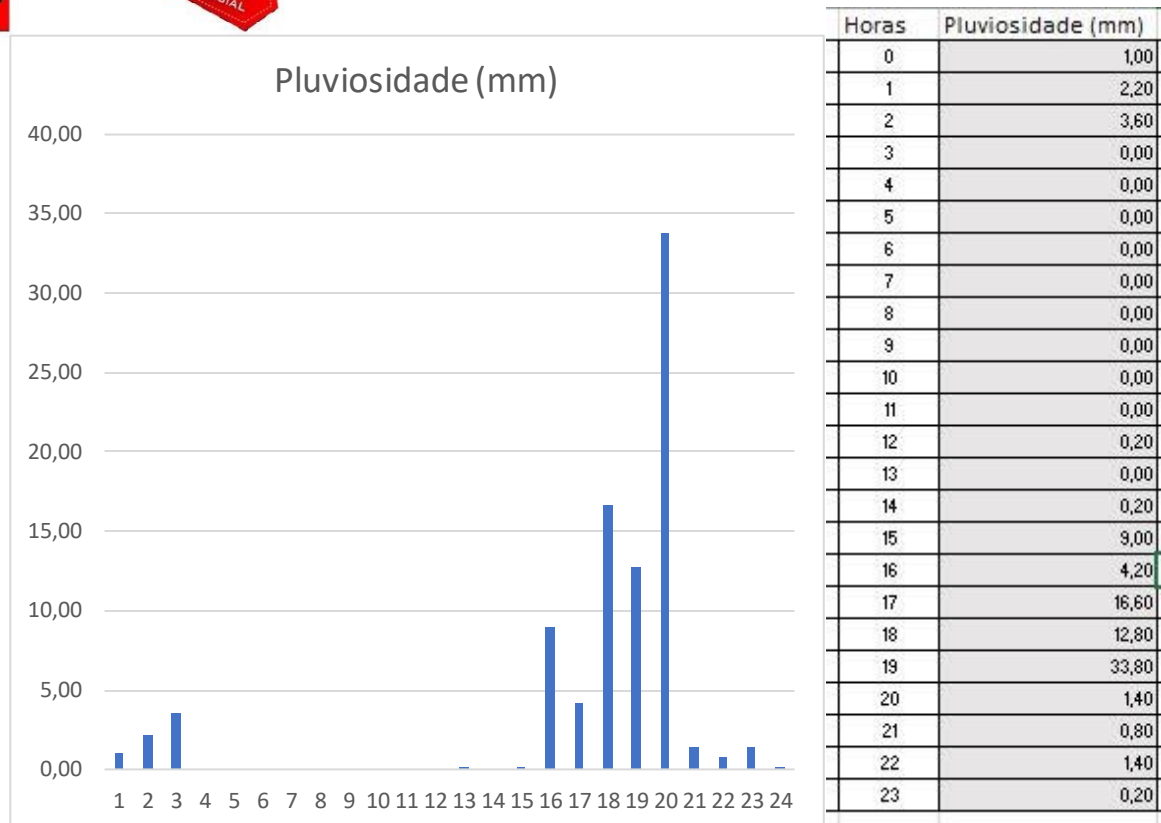


Figura 8- Comportamento da pluviosidade (mm) durante o dia 04 de abril de 2018

Com base nos produtos gerados estatisticamente e analisados conforme a série histórica, atrelados ao estudo das cartas sinópticas. Podemos concluir que de fato o dia 04 de abril, assim como, o mês de abril e o ano de 2018 se enquadrariam em uma escala de excesso hídrico, enquanto o dia 04 de abril seria uma excepcionalidade se comparada a dinâmica natural da cidade.

Tal fato, se explicaria devido ao avanço de uma linha de estabilidade durante o dia 04 de abril sobre a porção sul do território capixaba, gerando deformações notadas principalmente na concentração da chuva durante a tarde/noite. Registrando 76,40 (mm) de chuva durante 4 horas, enquanto a temperatura cai 3,6 °C durante o mesmo período, compreendido das 15:00h até as 19:00h.

Ainda a respeito dos impactos gerados por tal chuva, entende-se que o mesmo possa ter sido maximizado devido a morfometria da bacia, considerada circular, com isso, o escoamento superficial fez com que o sistema hídrico não fosse capaz de responder ao contingente de água gerando inundações consideráveis nas áreas próximas ao rio e canal principal da cidade.

Palavras-chave: Evento extremo; Clima urbano; Planejamento Urbano; Cartas Sinópticas.

REFERÊNCIAS

- FIALHO, E. S.; BRANDÃO, A. M. P. M. As Chuvas e a (des)organização do espaço urbano carioca. **Revista GeoUERJ**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 8, p. 39-53, 2000.
- FIALHO, E. S.; NASCIMENTO, R. A.; SILVA, C. H.; SILVA, L. O. Compreendendo a dinâmica das enchentes e suas repercussões no médio e baixo vale da bacia hidrográfica do rio Piranga em dezembro de 2008. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 9, 2010. Ceará, **Anais...**, Fortaleza: ABCLIMA/UFC, 2010.
- FIALHO, E. S. Uma avaliação do caminho dos recursos públicos federais entre os estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro frente a eventos climáticos extremos. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 9, 2011, Goiânia, Anais..., Goiás, 2011. cd-rom
- FIALHO, E. S.; STEINKE, E. **Experimentos em climatologia geográfica**. Dourados, MS: UFGD, 2014.
- GALVANI, Emerson; LUCHIARI, Ailton. Critérios para classificação de anos com regime pluviométrico normal, seco e úmido. **Org. GALVANI, Emerson, LIMA, Nádia Gilma Beserra de. Climatologia aplicada: Resgate aos estudos de caso**. Curitiba: Editora CRV, 2012.
- KOBIYAMA, Masato, *et al.* **Prevenção de Desastres Naturais: Conceitos Básicos**. 1. ed. Curitiba: Organic Trading, 2006. 109 p.
- MENDONÇA, Francisco. DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas**, 2007.
- MENDONÇA, Francisco; MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro. **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2002. 192p.
- MENDONÇA, M.; ROMERO, H.; OPAZZO, D. Análise multiescalar para a compreensão de causas e consequências da variabilidade climática na América do Sul. In: SILVA, C. A.; MONTEIRO, C. A. de F. Teoria e clima urbano. In: MONTEIRO, C. A. de F.; MENDONÇA, F. (Org.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003. p. 9-67
- MONTEIRO, C. A. F. Frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil. In: **Frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil**. USP/IG, 1969.
- OLANDA, E. R. As pequenas cidades e o vislumbre do urbano pouco conhecido pela Geografia. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 183-191, 2008.
- SANT'ANNA NETO, J. L. ZAVATINI, J. A. **Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas**. Maringá: Eduem, 2000.
- SEDREZ, Lise. Desastres socioambientais, políticas públicas e memória—contribuições para a história ambiental. **Migrações e Natureza**. São Leopoldo: Oikos, 2013
- TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosângela (Org.). **Desastres Naturais: Conhecer Para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. 196

