

Recebido: 01/2025

Avaliação/correção:
03/2025

**AMBIENTE BIOCLIMÁTICO DA CIDADE DE TETE:
DESMISTIFICANDO O MISTÉRIO DO CALOR
INTENSO**

**TETE'S BIOCLIMATIC ENVIRONMENT: DEMYSTIFYING THE
MYSTERY OF INTENSE HEAT**

**L'ENVIRONNEMENT BIOCLIMATIQUE DE TETE: DEMYSTIFIER
LE MYSTERE DE LA CHALEUR INTENSE**

178

Jorge Eusébio Chagaca Gulambondo

Pesquisador do GALAMUKANI – Centro de Estudos e Empoderamento da Juventude
Embaixador da Plataforma Juvenil para Acção Climática
Consultor da Geomática Soluções e Consultoria Lda.
Coordenador Provincial da AEFUM – TETE
Técnico do DIOP no INEP. IP. – Tete
gulambondo@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-0312-5224>

RESUMO

A cidade de Tete, localizada na região central de Moçambique, é conhecida pelas suas temperaturas extremamente elevadas, tornando-se a cidade mais quente do país. O presente estudo tem como objectivo analisar o ambiente bioclimático da cidade de Tete, identificando os factores naturais e antropogénicos que contribuem para o calor intenso e propondo estratégias de mitigação. A metodologia adoptada inclui uma abordagem qualitativa e quantitativa, combinando revisão bibliográfica, análise de dados meteorológicos históricos e observação de padrões urbanos. Foram utilizados dados climatológicos de longo prazo, provenientes de estações meteorológicas locais, para avaliar a variação térmica e a influência de factores como insolação, humidade, velocidade do vento e cobertura vegetal. Além disso, aplicaram-se técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para mapear as ilhas de calor urbano e identificar áreas de maior vulnerabilidade térmica. Os resultados preliminares indicam que a localização geográfica de Tete, em um vale com baixa humidade e intensa radiação solar, contribui significativamente para as altas temperaturas. Além disso, a rápida urbanização, a redução da vegetação e o uso predominante de materiais de construção que retêm calor exacerbam o fenómeno. A falta de infraestrutura adequada para ventilação e sombreamento em áreas residenciais e comerciais também agrava a sensação térmica na cidade. Por fim, o estudo sugere medidas para minimizar os efeitos do calor intenso, incluindo o aumento da arborização urbana, a implementação de materiais sustentáveis na construção civil e o desenvolvimento de políticas de planeamento urbano que considerem o conforto térmico da população. Dessa forma, espera-se contribuir para uma melhor qualidade de vida dos habitantes e a adaptação da cidade às mudanças climáticas.

Palavras-chave: Tete, Bioclima, Calor Intenso.

ABSTRACT

The city of Tete, located in central Mozambique, is known for its extremely high temperatures, making it the hottest city in the country. This study aims to analyse the bioclimatic environment of the

city of Tete, identifying the natural and anthropogenic factors that contribute to the intense heat and proposing mitigation strategies. The methodology adopted includes a qualitative and quantitative approach, combining a literature review, analysis of historical meteorological data and observation of urban patterns. Long-term climatological data from local weather stations was used to assess thermal variation and the influence of factors such as insolation, humidity, wind speed and vegetation cover. In addition, remote sensing and geoprocessing techniques were applied to map urban heat islands and identify areas of greater thermal vulnerability. The preliminary results indicate that the geographical location of Tete, in a valley with low humidity and intense solar radiation, contributes significantly to the high temperatures. In addition, rapid urbanisation, the reduction of vegetation and the predominant use of building materials that retain heat exacerbate the phenomenon. The lack of adequate infrastructure for ventilation and shading in residential and commercial areas also exacerbates the thermal sensation in the city. Finally, the study suggests measures to minimise the effects of intense heat, including increasing urban afforestation, implementing sustainable materials in construction and developing urban planning policies that consider the population's thermal comfort. In this way, it is hoped to contribute to a better quality of life for the inhabitants and the city's adaptation to climate change.

Keywords: Tete, Bioclimate, Intense Heat.

RÉSUMÉ

La ville de Tete, située au centre du Mozambique, est connue pour ses températures extrêmement élevées, ce qui en fait la ville la plus chaude du pays. Cette étude vise à analyser l'environnement bioclimatique de la ville de Tete, à identifier les facteurs naturels et anthropiques qui contribuent à la chaleur intense et à proposer des stratégies d'atténuation. La méthodologie adoptée comprend une approche qualitative et quantitative, combinant une revue de la littérature, l'analyse des données météorologiques historiques et l'observation des modèles urbains. Des données climatologiques à long terme provenant de stations météorologiques locales ont été utilisées pour évaluer les variations thermiques et l'influence de facteurs tels que l'insolation, l'humidité, la vitesse du vent et le couvert végétal. En outre, des techniques de télédétection et de géotraitement ont été appliquées pour cartographier les îlots de chaleur urbains et identifier les zones de plus grande vulnérabilité thermique. Les résultats préliminaires indiquent que la situation géographique de Tete, dans une vallée où l'humidité est faible et le rayonnement solaire intense, contribue de manière significative aux températures élevées. En outre, l'urbanisation rapide, la réduction de la végétation et l'utilisation prédominante de matériaux de construction qui retiennent la chaleur exacerbent le phénomène. Le manque d'infrastructures adéquates pour la ventilation et l'ombrage dans les zones résidentielles et commerciales exacerbe également la sensation thermique dans la ville. Enfin, l'étude propose des mesures pour minimiser les effets de la chaleur intense, notamment en augmentant le boisement urbain, en utilisant des matériaux durables dans la construction et en développant des politiques d'urbanisme qui prennent en compte le confort thermique de la population. On espère ainsi contribuer à une meilleure qualité de vie pour les habitants et à l'adaptation de la ville au changement climatique.

Mots-clés: Tete, Bioclimat, Chaleur Intense.

INTRODUÇÃO

A cidade de Tete, localizada na região central de Moçambique, é conhecida pelas suas temperaturas extremamente elevadas, tornando-se a cidade mais quente do país. Este fenómeno tem sido uma preocupação crescente, principalmente com as alterações climáticas que exacerbaram o impacto do aquecimento global nas áreas urbanas. A cidade, que já apresenta temperaturas elevadas, tem sido alvo de estudos empíricos que buscam compreender a fundo as condições climáticas que contribuem para esse calor, bem como suas

implicações para a saúde pública, o bem-estar da população e o planeamento urbano sustentável.

O calor extremo em Tete não é apenas uma questão de desconforto térmico, mas também um factor crítico que afecta a qualidade de vida dos seus habitantes. De acordo com Nunes (2015), "o aumento das temperaturas médias globais tem exacerbado eventos climáticos extremos, tornando as cidades mais vulneráveis e afectando directamente a saúde pública e o ecossistema urbano".

Tete, com seu clima quente e seco, enfrenta uma alta vulnerabilidade aos efeitos do calor intenso, que agrava problemas como a desidratação, doenças respiratórias e até mesmo o aumento da mortalidade devido ao calor excessivo. Além disso, o fenómeno impacta negativamente a agricultura e a infraestrutura urbana, complicando o planeamento de habitação e mobilidade.

Este artigo tem como objectivo principal analisar o ambiente bioclimático da cidade de Tete, desmistificando as causas do calor intenso e propondo alternativas sustentáveis para minimizar os efeitos do calor extremo. Especificamente, busca-se: identificar os factores climáticos que contribuem para o calor intenso em Tete, analisar os impactos do calor excessivo na saúde da população e na infraestrutura urbana, propor medidas de adaptação e estratégias para reduzir os efeitos do calor na cidade, com base em práticas bioclimáticas e soluções de planeamento urbano sustentável.

Mas para os munícipes residentes da cidade acreditam que o aquecimento e o calor intenso que se faz sentir na cidade de Tete, é influenciado directamente pela bacia carbonifera que a mesma parte, ou seja, muitos acreditam que o carvão mineral influencia no calor, assim, fazendo valer a lei do físico Stephan Bolton, de que os corpos enegrecidos absovem muito calor comparados às outras cores, por isso que nos propusemos a levar à cabo o presente estudo.

E, é por meio deste estudo, esperamos proporcionar um olhar mais detalhado sobre a realidade de Tete, contribuindo para políticas públicas que integrem o planeamento ambiental e urbano para um futuro mais saudável e sustentável, mas também, visa não só identificar as causas do calor intenso, mas também explorar estratégias de adaptação que possam contribuir para a melhoria das condições de vida.

A compreensão do ambiente bioclimático de Tete é crucial não só para mitigar os impactos do calor intenso, mas também para a criação de soluções adaptativas para as comunidades locais. Estudos sobre o ambiente bioclimático das cidades africanas são escassos, principalmente no contexto de Moçambique. Embora existam pesquisas sobre o impacto das mudanças climáticas no continente, poucas abordam as especificidades climáticas das cidades internas, como Tete. Isso torna a pesquisa fundamental para entender as particularidades do calor intenso nesta cidade, suas causas e consequências, e também para fornecer dados relevantes que possam subsidiar políticas públicas mais eficazes para o planeamento urbano e a gestão ambiental.

A cidade tem crescido de forma acelerada, sem um planeamento adequado para enfrentar as condições climáticas extremas. Em sua obra sobre a dinâmica urbana no contexto africano, Lima e Santos (2019) destacam que "os processos urbanos sem planeamento adequado

resultam em ambientes insustentáveis, tornando as cidades mais susceptíveis às consequências adversas das mudanças climáticas".

REVISÃO DE LITERATURA

Ambiente bioclimático

O conceito de ambiente bioclimático, conforme definido por Vogt *et al.* (2016), refere-se à interação entre o clima e o comportamento humano dentro de um determinado espaço geográfico. Este conceito é utilizado para analisar como as condições climáticas influenciam a saúde e o conforto das populações, especialmente em áreas urbanas. A cidade de Tete, devido à sua localização geográfica, apresenta características bioclimáticas distintas, sendo essencial compreender como essas condições afectam seus habitantes. A análise bioclimática inclui factores como temperatura, humidade relativa, radiação solar, e os ventos predominantes (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

181

Factores climáticos e urbanização em Tete

O aumento das temperaturas no ambiente urbano pode ser explicado pela combinação de diversos factores, incluindo a urbanização acelerada, o uso de materiais de construção que retêm calor e a alteração dos ecossistemas naturais.

Brito *et al.* (2015) argumentam que as cidades, especialmente as de regiões tropicais e semiáridas, como Tete, estão cada vez mais propensas a fenómenos de ilhas de calor, onde as temperaturas urbanas são significativamente mais altas do que nas áreas rurais circundantes. Esse fenómeno ocorre devido à alta concentração de edificações, ruas asfaltadas e pouca vegetação, que dificultam a dissipação do calor.

Tete, por ser uma cidade com grande concentração de viaturas e actividades comerciais, também enfrenta um aumento na emissão de gases de efeito estufa, como apontado por SANTOS e MARTINS (2017). Esses gases contribuem para o aquecimento global e para a intensificação das ondas de calor.

Além disso, a urbanização sem planeamento adequado tem levado à remoção de áreas verdes, o que agrava ainda mais as condições térmicas locais. Almeida (2019) observa que, em cidades como Tete, a falta de espaços públicos com vegetação impacta directamente o conforto térmico dos habitantes, especialmente durante os meses mais quentes do ano.

Características climáticas da região de Tete

O clima de Tete é classificado como tropical semiárido, com temperaturas elevadas durante a maior parte do ano. A média anual de temperatura na cidade gira em torno de 28°C, com picos que podem ultrapassar os 40°C durante o período mais quente, entre os meses de outubro e março. Essa condição é exacerbada pela baixa umidade relativa do ar, que pode cair abaixo de 30% durante os meses mais secos.

Machado *et al.* (2021) destacam que a combinação de altas temperaturas e baixa humidade torna o ambiente ainda mais desconfortável para os residentes da cidade. A radiação solar

intensa em Tete também contribui para a elevação das temperaturas. A alta incidência solar, aliada à escassez de áreas sombreadas, provoca um aumento significativo na temperatura dos edifícios e das superfícies urbanas.

Segundo Pereira e Silva (2018), em ambientes urbanos com grande presença de concreto e asfalto, a capacidade de reflexão e absorção da radiação solar torna-se um factor crítico para o aumento da sensação térmica.

Impactos do calor intenso na saúde e no bem-estar

Os efeitos do calor intenso na saúde humana são bem documentados. O calor excessivo pode causar uma série de problemas, como desidratação, exaustão pelo calor e, em casos extremos, golpes de calor.

Silva *et al.* (2020) afirmam que o risco de problemas cardiovasculares e respiratórios aumenta em ambientes urbanos quentes, principalmente entre populações vulneráveis, como idosos e crianças. Tete, devido à sua localização e características climáticas, é uma cidade que enfrenta desafios relacionados à saúde pública, especialmente durante as ondas de calor. Além dos problemas de saúde, o calor excessivo também impacta a produtividade laboral e o conforto dos moradores, o que afecta directamente a qualidade de vida.

De acordo com Reis e Costa (2019), a exposição prolongada ao calor tem mostrado reduzir a eficiência no trabalho e aumentar os custos com saúde pública, o que gera um ciclo negativo para o desenvolvimento económico e social da cidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

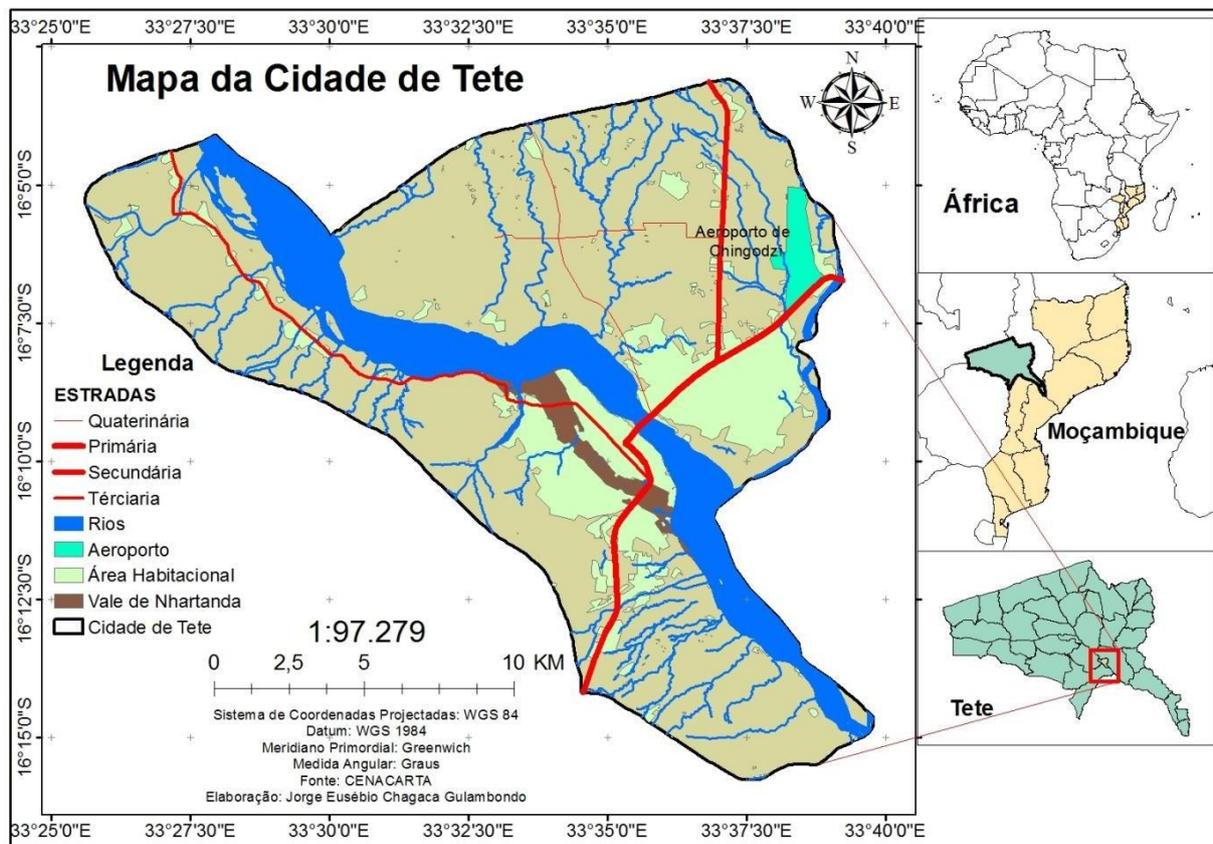
Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no Município de Tete, na Província de Tete em Moçambique, que se localiza nas margens do vale do Rio Zambeze, a mais de 200 km da costa moçambicana do Índico, inserido num planalto situado a 500 metros de altitude. Com suas coordenadas geográficas, de latitude 16°04'00" e 16°15'00"S e longitude 33°25'00" e 33°40'00"E.

De acordo com PEUT (2012, p. 3), o Município de Tete faz fronteira a Norte e Este com o Distrito de Moatize, a Sul com o Distrito de Changara e Oeste com o Distrito de Marara. O Município tem uma superfície de 286 km² e os seus limites oficiais foram definidos em 1981.

Administrativamente, o município é dividido em nove bairros: **Chingodzi, Degué, Filipe Samuel Magaia, Francisco Manyanga, Josina Machel, Mateus Sansão Muthemba, M'padue, Samora Machel e Matundo.**

Figura 1: Localização da área de estudo



Fonte: O Autor (2025)

A região é conhecida por registar às temperaturas mais elevadas de Moçambique, com uma média anual de 27,1°C e picos frequentemente acima de 40°C entre os meses de Setembro e Março (PEUT, 2012, p. 12). A precipitação média anual é de 628 mm, embora haja uma grande variabilidade, com valores oscilando entre 316 mm, em anos excepcionalmente secos, e 1.237 mm, em períodos de chuvas intensas, frequentemente influenciados pelo fenómeno El Niño (PEUT, 2012, p. 13).

A cidade encontra-se entre as margens do Rio Zambeze, delimitada pelo Rio Rovúbuè. O relevo é caracterizado por planícies baixas do vale do Zambeze, com altitudes de aproximadamente 150 metros, e regiões mais elevadas que se desenvolvem em direcção ao sudeste e norte, alcançando pontos como o Monte Caloera, com 468 metros de altitude, e áreas altas no norte da cidade entre os bairros Chingodzi, Matundo e o Distrito de Moatize, acima de 200 metros (PEUT, 2012, p. 16).

Materiais

Foram analisados parâmetros como a temperatura média anual, amplitude térmica, humidade relativa do ar, e índices de calor (como o índice de calor de *Humidex*). Além disso, serão realizadas medições de temperatura em pontos estratégicos da cidade, para verificar a presença de "ilhas de calor".

A pesquisa também se baseou em imagens de satélite para observar variações no uso da terra e seu impacto na temperatura local.

Também foram consideradas as características urbanas da cidade, como o tipo de construção e a cobertura vegetal, para compreender os factores locais que exacerbam o calor intenso. Além disso, foram analisadas as condições de microclima em áreas específicas da cidade, utilizando termómetros e vaporímetros.

Métodos

A pesquisa adoptou uma abordagem mista, combinando análise quantitativa e qualitativa. A análise quantitativa foi realizada através da colecta e tratamento de dados climáticos históricos de Tete, obtidos através do site www.climate-data.org e do Instituto Nacional de Meteorologia (INAM).

A análise qualitativa envolveu a revisão de literatura sobre o clima urbano, estudos de caso de cidades com características semelhantes a Tete e entrevistas com especialistas em urbanismo, climatologia e saúde pública. Além disso, foram realizadas consultas informais à população local para entender como os cidadãos percebem o calor intenso e quais são as estratégias que adoptam para lidar com ele.

A análise do ambiente bioclimático foi realizada por meio da utilização de modelos de conforto térmico, como o índice de temperatura e humidade (ITU) e o índice de calor. Esses índices permitem quantificar o impacto das condições climáticas no conforto humano.

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A cidade de Tete, localizada no centro de Moçambique, enfrenta um desafio crescente relacionado ao calor intenso e à variação térmica ao longo do ano. Este fenómeno está diretamente associado a uma série de factores e elementos climáticos, que não apenas influenciam a qualidade de vida dos habitantes, mas também têm implicações na saúde pública, no conforto térmico e nas condições ambientais da região.

Para entender melhor as razões por trás do calor intenso na cidade de Tete, foi necessário explorar como esses factores climáticos interagem no ambiente bioclimático da cidade. Este estudo visa desmistificar as causas desse fenómeno, com foco nas influências dos factores e elementos climáticos que contribuem para o aumento das temperaturas e como isso afecta a vida quotidiana.

Factores Climáticos e Bioclimáticos

A interação entre os factores climáticos, como a radiação solar, a humidade relativa do ar, os ventos e as condições de vegetação, cria um ambiente de alta temperatura e sensação térmica intensa. Em especial, a alta intensidade de radiação solar que incide sobre a região é um dos principais factores que contribuem para o aumento da temperatura local.

De acordo com PEUT (2012, p. 12), o clima da Cidade de Tete é influenciado pela Zona de Convergência Intertropical, as temperaturas são geralmente elevadas e a precipitação é baixa. Três estações do ano podem ser diferenciadas em função da precipitação e temperatura, nomeadamente:

- A estação quente e húmida, com duração de 5 meses, a partir de finais de Outubro e meados de Novembro até Março. As chuvas são irregulares, a temporada normalmente começa abruptamente e termina gradualmente, geralmente antes de meados de Março, mas às vezes se estende até Abril.
- A estação fresca e seca normalmente dura de Abril até a temperatura subir no final de Agosto ou início de Setembro. Junho e Julho são os meses mais frescos.
- A estação quente e seca estende-se desde o início de Setembro até o início das chuvas no final de Outubro/meados de Novembro. As temperaturas anuais mais elevadas são registadas no final de Outubro.

A cidade de Tete possui um clima tropical semiárido quente, com uma temporada chuvosa entre os meses de novembro a março e uma temporada seca que vai de abril a outubro (MICOA, 2016).

Todavia, segundo a classificação de Köppen-Geiger o clima é classificado como tropical semiárido quente (BSh), com características de longos períodos secos e uma estação chuvosa curta e concentrada entre novembro e março. Aqui referir que a província de Tete tem muitos climas diferentes, mas é dominado pelo BSh.

Tabela 1: Classificações climática de Tete

Classificação	Contagem	Köppen-Geiger	Exemplos
Climas semi-áridos quentes	23	BSh	<u>Tete</u> , <u>Doa</u> , <u>Mazoe</u> , <u>Chicomphende</u> , <u>Chioco</u>
Clima de savana tropical	13	Aw	<u>ELIM</u> , <u>Inhangoma</u> , <u>Seraunga</u> , <u>Cambulatssissi</u> , <u>Masamba</u>
Clima mediterrânico quente-verão	11	Csa	<u>Zambué</u> , <u>Muze</u> , <u>Metico</u> , <u>Campapa</u> , <u>Chotombo</u>
Clima subtropical úmido	2	Cfa	<u>Chatulukira</u> , <u>Leketa</u>
Clima oceânico	2	Cfb	<u>Kumbwani</u> , <u>Tsangano</u>
Clima mediterrânico quente-verão	2	Csb	<u>Dómué</u> , <u>Jere</u>
Clima subtropical úmido	1	Cwa	<u>Mulomba</u>
Clima oceânico subtropical das terras altas	1	Cwb	<u>Biri Biri</u>

Fonte: www.climate-data.org (2019)

Temperaturas médias:

Na Cidade de Tete são registadas as temperaturas mais elevadas do país, com uma média anual de 27,1°C e temperaturas máximas diárias frequentemente acima de 40°C nos meses de Setembro a Março. (PEUT, 2012, p. 12)

Neste contexto, os dados meteorológicos indicam que as temperaturas médias anuais em Tete variam entre 25°C e 40°C. A cidade atinge frequentemente temperaturas máximas superiores a 40°C durante os meses mais quentes, como setembro e outubro, quando a ausência de chuvas e a intensidade solar são mais pronunciadas.

Tabela 2: Temperaturas médias mensais em Tete (°C)

MÊS	Temperatura Média (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima
Janeiro	28,7	35,4	22,3
Fevereiro	28,4	34,9	21,6
Março	28,0	34,0	20,0
Abril	26,3	33,9	19,0
Mai	24,0	28	19
Junho	22,0	26	17
Junho	22,0	27	16
Agosto	25,0	32	18
Setembro	28,5	35	22
Outubro	30,5	40,5	24,1
Novembro	29,5	37	23
Dezembro	30,8	38,5	24,4

Fonte: INAM (2020)

Índice de calor: A análise do índice de calor para Tete revela que, durante os picos de temperatura, o impacto do calor pode ser amplificado pela humidade relativa do ar, o que aumenta a sensação térmica. Esse fenómeno é particularmente importante na avaliação do bem-estar da população, pois influencia directamente a percepção de calor.

Tabela 3: Índice de Calor (Heat Index) em Tete durante os meses de maior calor

MÊS	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)	Índice de Calor (°C)
Setembro	40	25	43,6
Outubro	42	20	46,2
Novembro	40	30	44,1

Fonte: INAM (2020)

A análise das tabelas acima mostra que, durante os meses de setembro e outubro, quando as temperaturas médias atingem picos elevados, o índice de calor se torna particularmente alto, exacerbando a sensação térmica de desconforto. Estes dados são corroborados por estudos

prévios sobre o clima da região, como os de SILVA *et al.* (2021), que destacam a importância de considerar tanto a temperatura quanto a umidade na avaliação do ambiente bioclimático.

A baixa umidade relativa nos meses mais quentes intensifica a sensação de calor, uma vez que a evaporação do suor ocorre de forma menos eficiente. Além disso, os ventos, embora existentes, não são suficientes para reduzir significativamente a temperatura, o que agrava a sensação térmica na cidade.

Radiação Solar e Temperaturas Extremas

A radiação solar é um dos principais elementos climáticos que influenciam o ambiente bioclimático da cidade. Durante a estação seca, a ausência de nuvens e a baixa umidade do ar permitem uma maior absorção de radiação solar, resultando em uma elevação das temperaturas na superfície.

A intensidade dessa radiação é significativamente mais alta durante os meses de verão (outubro a março), período em que a cidade de Tete registra algumas das mais altas temperaturas da região, podendo superar os 40°C (INAM, 2020). A alta radiação solar, associada à escassez de vegetação densa, impede a redução natural da temperatura por meio da evapotranspiração das plantas, agravando o calor intenso na cidade.

Tabela 4: Horas de sol por dia na cidade de Tete

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Ma.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Horas de sol (h)	8.3	8.3	7.8	7.7	8.2	8.0	8.0	9.1	9.7	9.8	9.9	8.9

Fonte: www.climate-data.org (Data: 1999 - 2019)

Na região de Tete, o mês que registra um número máximo de horas diárias com sol radioso é Novembro, com uma duração média de aproximadamente 9.81. Na totalidade, há cerca de 304.03 horas de luz solar ao longo deste período específico.

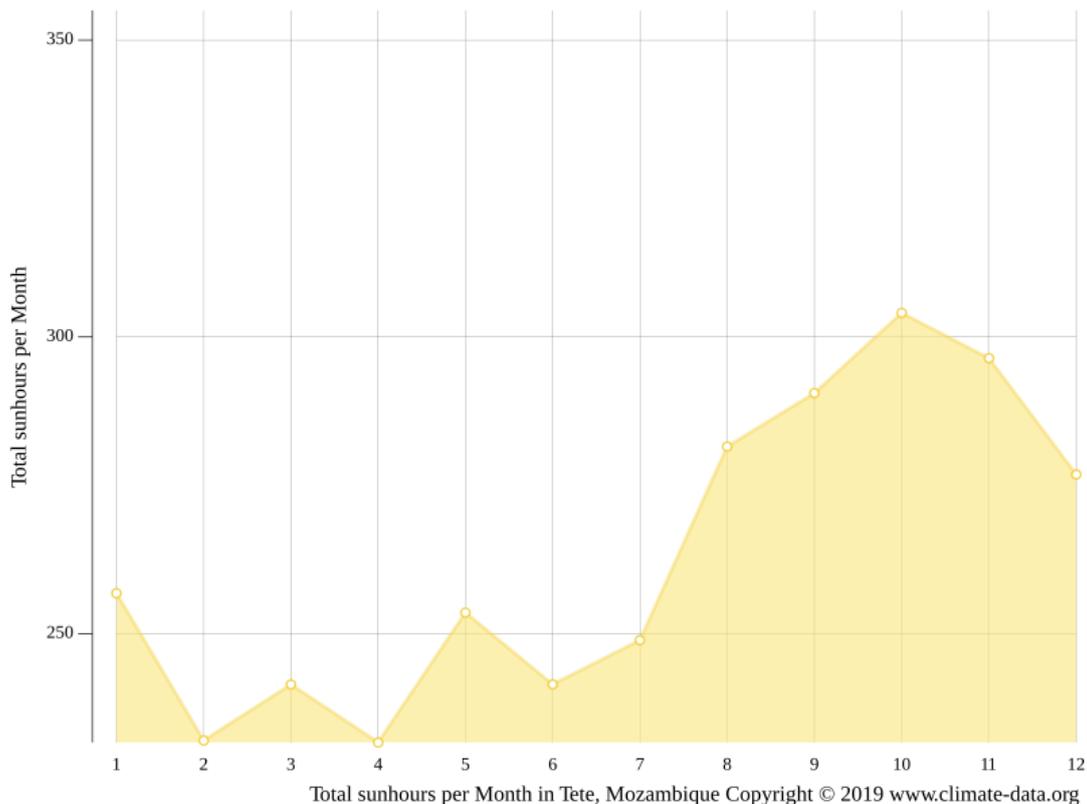
Em média, a cidade de Tete registra o menor número de horas diárias de sol durante Janeiro. A duração total da luz solar neste período é registrada como 276.83, enquanto uma média de cerca de 8.93 horas são recebidas por dia. Ao longo do ano, a Tete registra aproximadamente 3155.29 horas de sol. A duração média mensal da luz solar é estimada em cerca de 262.94.

Essa intensa radiação solar, aliada à alta temperatura, contribui para a ampliação do efeito de ilha de calor urbana, especialmente nas áreas com alta densidade de construção e pavimentação, que retêm calor durante o dia e liberam-no durante a noite.

As árvores e vegetação urbana desempenham um papel crucial na regulação das temperaturas, fornecendo sombra e liberando vapor de água que contribui para a sensação de frescor (MATSUMOTO *et al.*, 2017). No entanto, a cidade de Tete apresenta áreas com escassez de cobertura vegetal, o que contribui para a intensificação das temperaturas.

.
.
.

Gráfico 1: Horas de sol por mês na cidade de Tete



Fonte: www.climate-data.org (2019)

Humidade Relativa do Ar e Sensação Térmica

Outro factor importante que influencia a sensação térmica é a humidade relativa do ar. Durante a estação chuvosa, a humidade relativa aumenta, mas não o suficiente para aliviar o calor intenso, visto que as chuvas, embora frequentes, são curtas e não são capazes de reduzir substancialmente a temperatura média da cidade (MICOA, 2016).

Tabela 5: Humidade Relativa do Ar

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Ma.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Humidade(%)	74%	75%	71%	60%	55%	56%	54%	46%	40%	41%	45%	64%

Fonte: www.climate-data.org (Data: 1999 - 2021)

Além disso, o clima semiárido resulta em secas prolongadas que reduzem a evaporação da água do solo e, por consequência, a humidade atmosférica, exacerbando a sensação de calor. A combinação de alta temperatura e humidade elevada cria um efeito sinérgico de desconforto térmico.

A humidade reduz a eficácia da transpiração humana, impedindo que o corpo se resfrie de maneira eficiente. Isso faz com que os moradores da cidade de Tete sintam um calor ainda mais intenso, impactando negativamente o bem-estar físico e aumentando o risco de doenças relacionadas ao calor (HONDULA *et al.*, 2015).

Factores que Contribuem para o Calor Intenso na cidade de Tete

A combinação de factores locais, como a geografia de Tete, a presença de áreas urbanas densamente construídas e a falta de vegetação, contribui para o aumento do calor urbano. A cidade está localizada em uma planície, o que permite a acumulação de calor devido à radiação solar directa, sem barreiras naturais significativas como montanhas.

Os ventos, ou a falta deles, são outro factor que influencia directamente o conforto térmico. A cidade de Tete experimenta uma variabilidade significativa na intensidade e direcção dos ventos ao longo do ano.

Durante a estação seca, a escassez de ventos fortes contribui para a estagnação do ar quente, o que impede a dissipação de calor, tornando o ambiente ainda mais quente e abafado (JÚNIOR *et al.*, 2018). Esse fenómeno é especialmente perceptível em áreas urbanas com densidade populacional e infraestrutura inadequada para promover o fluxo de ar. A urbanização de Tete também tem um impacto na circulação de ventos.

A construção de grandes blocos de concreto e a pavimentação extensiva contribuem para o fenómeno da “ilha de calor urbano”, no qual a cidade absorve e retém mais calor durante o dia e o emite lentamente à noite, resultando em temperaturas noturnas mais altas (OKE, 1982). Esse fenómeno é exacerbado pela escassez de espaços verdes urbanos que poderiam ajudar a atenuar os efeitos térmicos negativos.

Mas para os munícipes residentes da cidade acreditam que o aquecimento e o calor intenso que se faz sentir na cidade de Tete, é influenciado directamente pela bacia carbonífera que a mesma parte, ou seja, muitos acreditam que o carvão mineral influencia no calor, assim, fazendo valer a lei do físico Stephan Bolton, de que os corpos enegrecidos absovem muito calor comparados às outras cores, foi por isso que nos propusemos a levar à cabo o presente estudo.

Contudo, podemos dizer que, a combinação de alta temperatura, baixa humidade relativa e radiação solar intensa resulta em uma sensação de calor extremo para os munícipes da cidade de Tete. Esse fenómeno é conhecido como “efeito de calor extremo” e pode ter sérios impactos na saúde humana, como exaustão térmica, desidratação e aumento do risco de doenças cardiovasculares. Estudos apontam que ambientes com essas características podem também aumentar a taxa de mortalidade, especialmente em populações vulneráveis (SANTOS *et al.*, 2021).

A sensação térmica elevada também impacta directamente na qualidade de vida e no bem-estar dos moradores. Em áreas urbanas, a falta de vegetação e a concentração de superfícies impermeáveis intensificam a retenção de calor, criando zonas de desconforto.

Efeitos do Calor Intenso no Ambiente Urbano e na Saúde

O calor extremo tem várias implicações, tanto no ambiente urbano quanto na saúde dos habitantes de Tete. A falta de cobertura vegetal adequada e a alta absorção de calor pelas superfícies urbanas aumentam o consumo de energia eléctrica, uma vez que os habitantes dependem de sistemas de refrigeração, como ventiladores e ar-condicionado, para enfrentar as altas temperaturas.

Isso resulta em custos elevados de energia e aumenta a pegada de carbono da cidade, contribuindo para um ciclo vicioso de aquecimento (SANTAMOURIS, 2014). Além disso, a exposição prolongada a temperaturas extremas pode afetar negativamente a saúde humana.

Estudos apontam que o calor intenso está associado ao aumento de doenças cardiovasculares, problemas respiratórios e até mesmo mortes prematuras (GUPTA *et al.*, 2016). Em Tete, as populações vulneráveis, como idosos, crianças e aqueles com doenças crônicas, estão particularmente em risco.

Mitigações e Propostas para Redução do Calor Intenso

Com base nos dados climáticos e nas projecções futuras, é possível sugerir estratégias para mitigar os efeitos do calor intenso em Tete. A implementação de políticas públicas focadas na expansão de áreas verdes urbanas, como parques e jardins, poderia ajudar a reduzir a temperatura local, proporcionando sombra e promovendo a evapotranspiração (AKBARI *et al.*, 2001).

O uso de coberturas vegetais nos telhados e a criação de corredores verdes para promover a ventilação natural são outras estratégias que poderiam ser eficazes para aliviar as altas temperaturas. Além disso, a adaptação das infraestruturas urbanas, como a instalação de pavimentos reflexivos ou a utilização de materiais que minimizem a absorção de calor, pode contribuir para a redução da temperatura nas áreas urbanas. Investimentos em educação e conscientização da população sobre os riscos do calor intenso e as medidas de prevenção são também essenciais para reduzir os impactos à saúde e ao bem-estar.

CONCLUSÕES

O calor intenso na cidade de Tete é resultado de uma combinação de factores climáticos, como a alta radiação solar, a humidade relativa do ar e a falta de vegetação urbana, bem como de processos relacionados à urbanização e à mudança climática global.

A compreensão desses factores é essencial para desenvolver soluções eficazes para mitigar os impactos do calor e melhorar as condições de vida da população. A implementação de políticas públicas voltadas para o aumento da vegetação urbana, a melhoria da infraestrutura e o planeamento climático sustentável são passos fundamentais para desmistificar o fenómeno

do calor intenso e promover um ambiente bioclimático mais saudável e confortável para os habitantes de Tete.

O estudo do ambiente bioclimático de Tete revela que os factores climáticos, como a temperatura, a radiação solar e a falta de ventilação, contribuem significativamente para as altas temperaturas observadas na cidade.

A implementação de soluções urbanísticas que favoreçam o conforto térmico, como o uso de materiais reflexivos, a criação de áreas verdes e o planeamento eficiente do uso do solo, pode ser crucial para mitigar os efeitos do calor intenso. O entendimento desses factores e a adopção de medidas práticas ajudarão a desmistificar o "mistério" do calor e a melhorar a qualidade de vida na cidade de Tete.

A análise do ambiente bioclimático da cidade de Tete revela que o calor intenso é resultado de uma combinação de factores climáticos naturais e modificações humanas, como a urbanização descontrolada e a mudança climática global. A radiação solar intensa, os ventos quentes e a baixa umidade, aliados ao crescimento urbano acelerado e à escassez de áreas verdes, agravam a sensação térmica e os efeitos adversos sobre a saúde da população.

Para mitigar o calor extremo, são necessárias ações integradas de planeamento urbano, educação ambiental e adaptação às mudanças climáticas, visando a criação de um ambiente urbano mais sustentável e saudável.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. (2019). *Urbanização e clima: os desafios do crescimento urbano em áreas tropicais*. Revista Brasileira de Planeamento Urbano, 25(3), 123-139.
- AKBARI, H., POMERANTZ, M., & TAHA, H. (2001). *Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas*. Solar Energy, 70(3), 295-310.
- BRITO, R., PEREIRA, M., & OLIVEIRA, L. (2015). *Ilhas de calor e sua influência nas cidades tropicais*. Clima e Sociedade, 20(4), 102-117.
- GOMES, M., & OLIVEIRA, P. (2017). *Soluções verdes para a mitigação do calor urbano: uma análise das práticas em cidades africanas*. Revista de Estudos Urbanos, 14(2), 75-89.
- GUPTA, A., MONDAL, N., & BANDYOPADHYAY, S. (2016). *Urban heat island effect and its impacts on the health of the inhabitants in Kolkata, India*. Urban Climate, 16, 56-72.
- HONDULA, D. M., GOSLING, S. N., & TOMLINSON, C. J. (2015). *Impacts of heat on human mortality and morbidity*. Environmental Health Perspectives, 123(6), 735-742.
- INAM (Instituto Nacional de Meteorologia). (2020). *Relatório Climático de Moçambique 2020*. Maputo: INAM.

- JÚNIOR, A. P., LIMA, E. M., & SILVA, F. J. (2018). *Influência da circulação atmosférica nas condições climáticas da cidade de Tete, Moçambique*. Revista Brasileira de Meteorologia, 33(2), 45-59.
- LIMA, M., & SANTOS, J. (2019). *Dinâmica urbana e os desafios das cidades africanas: Rumo à sustentabilidade e resiliência*. Editora África.
- MACHADO, C., Silva, P., & OLIVEIRA, F. (2021). *O impacto da radiação solar no microclima urbano de Tete*. Clima e Meio Ambiente, 30(1), 89-101.
- MATSUMOTO, M., et al. (2017). *Urban vegetation and climate: How trees and plants can alleviate urban heat island effects*. Urban Forestry & Urban Greening, 23, 1-10.
- MICOA (Ministério para a Coordenação da Ação Ambiental). (2016). *Plano de Desenvolvimento do Ambiente e da Gestão Climática de Tete*. Maputo: MICOA.
- NUNES, A. (2015). *Mudanças climáticas e seus impactos na saúde pública: Desafios para as cidades em África*. Editora Saúde e Ambiente.
- OKE, T. R. (1982). *The energetic basis of the urban heat island*. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 108(455), 1-24.
- PEREIRA, A., & SILVA, F. (2018). *Aquecimento urbano e os impactos do concreto nas cidades tropicais*. Revista Brasileira de Geografia, 33(1), 56-69.
- PEUT. (2012). *Plano Estratégico Urbano de Tete*. Tete: Conselho Municipal de Tete.
- REIS, L., & COSTA, P. (2019). *Calor extremo e saúde urbana: a relação entre clima e qualidade de vida em cidades tropicais*. Saúde e Ambiente, 23(4), 150-161.
- SANTAMOURIS, M. (2014). *Cooling the cities – A review of innovative technologies for urban heat island mitigation*. Energy and Buildings, 82, 5-26.
- SANTOS, M. P., FERREIRA, E. S., & SILVA, C. M. (2021). *Saúde pública e mudanças climáticas em Moçambique: O impacto das altas temperaturas na mortalidade urbana*. Saúde & Clima, 15(2), 132-144.
- SILVA, R., et al. (2020). *Efeitos do calor extremo na saúde pública urbana*. Journal of Urban Health, 39(2), 210-220.
- VOGT, J., et al. (2016). *Bioclimatic zoning and urban planning in tropical climates*. Urban Climate, 18(1), 45-63. www.climate-data.org. CLIMA: TETE, acessado no dia 04 de Fevereiro de 2025