

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
MESTRADO PROFISSIONAL PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA (PROFGEO)

**PERCEPÇÃO DE SAZONALIDADE E ILHAS DE CALOR NA CIDADE DE
SALVADOR - BA: abordagens metodológicas voltadas para o Ensino Médio**



Fonte: Própria. Bairro do Imbuí, Salvador-Bahia

ALEX HERVAL FERREIRA DA COSTA

Recife

2024

ALEX HERVAL FERREIRA DA COSTA

PERCEPÇÃO DE SAZONALIDADE E ILHAS DE CALOR NA

CIDADE DE SALVADOR - BA: abordagens metodológicas voltadas para o Ensino Médio

Dissertação apresentada ao Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Pernambuco como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Geografia (PROFGEO).

Orientador: Prof^o Dr^o Osvaldo Girão da Silva.

Recife

2024

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Costa, Alex Herval Ferreira da.

Percepção de sazonalidade e ilhas de calor na cidade de Salvador - BA: abordagens metodológicas voltadas para o Ensino Médio / Alex Herval Ferreira da Costa. - Recife, 2024.

38 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação Profissional em Geografia, 2024.

Orientação: Oswaldo Girão da Silva.

Inclui referências e apêndice.

1. Ilhas de calor; 2. Climatologia; 3. Clima urbano. I. Silva, Oswaldo Girão da. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

RESUMO

A evolução histórica da ocupação urbana dos bairros pode influenciar de forma sazonal no desconforto térmico, uma vez que o desenvolvimento urbano implica alterações ambientais significativas como, por exemplo, a retirada da cobertura vegetal natural, a impermeabilização de terras, verticalização estrutural e as influências de materiais construtivos nas edificações que favorecem as alterações do albedo em superfícies. O objetivo deste trabalho é constituir uma abordagem metodológica para o 1º ano do Ensino Médio através da análise e percepção de variações espaciais e sazonais, no caso desta pesquisa, a temperatura, que evidencia a formação e ocorrência do fenômeno da Ilha de Calor Urbana (ICU) em bairros de Salvador - BA. A metodologia de estudo avaliou a percepção de estudantes de duas escolas públicas e duas escolas privadas, por meio de um questionário composto por quatorze perguntas, sendo nove objetivas e cinco subjetivas, para analisar o seu entendimento a respeito dos temas: ilhas de calor; estações do ano; ações antrópicas nas áreas urbanas; desconforto térmico; soluções para mitigar o desconforto térmico; percepção de qual estação do ano ele se encontra e conhecimento sobre o aquecimento global. A partir dos resultados apresentados, tornou-se evidente a existência de lacunas importantes sobre o entendimento de ilhas de calor, visto que nos questionamentos sobre se os estudantes acreditam que as altas temperaturas nas áreas urbanas demoram mais a se dissipar que nas áreas rurais um número significativo não tinha esse entendimento, bem como sobre outros temas importantes para a compreensão da temperatura urbana, a exemplo da estação do ano e a influência dos movimentos da Terra. Outros pontos importantes dizem respeito ao processo de urbanização como fator de alteração da temperatura urbana, a exemplo, a influência da verticalização da cidade e a retirada da cobertura da vegetação. Nesse quesito, apesar de termos uma maioria que diz entender que verticalização urbana e desmatamento interfere na temperatura urbana, o número de estudantes que não tinham esse conhecimento é expressivo, bem como o desconhecimento sobre o que é desconforto térmico. Como produto, foi elaborada uma metodologia na forma de cartilha informativa para ser aplicada em sala de aula com os estudantes do 1º ano do Ensino Médio, objetivando reforçar o ensino sobre formação de Ilhas de calor em espaços urbanos.

Palavras-chave: Ilhas de Calor. Desconforto Térmico. Urbanização. Salvador - BA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização da cidade de Salvador.....	13
Figura 2 – Shopping de Cajazeiras, imagem Google Earth.....	14
Figura 3 – Cajazeira VIII - Avanço das construções residenciais sobre a vegetação.....	14
Figura 4 – Cajazeira VIII – Visualização do avanço das construções residenciais.....	15
Figura 5 – Lagoa de despejo de esgoto residencial - Cajazeira VIII.....	15
Figura 6 – Mapa Geotérmico de superfície para o bairro de Cajazeiras.....	17
Figura 7 – Região Rótula da Feirinha, área densamente urbanizada - Cajazeira X.....	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1 O meio urbano, o clima e as ilhas de calor.....	10
2.2 Estudos sobre ilhas de calor em Salvador – BA.....	12
3 METODOLOGIA.....	21
4 ANÁLISE DE DADOS/RESULTADOS.....	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS.....	34
APÊNDICE A – Cartilha.....	35

1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização teve seu incremento a partir do século XVIII, com o advento da Revolução Industrial no continente europeu, sobressaindo-se na Inglaterra, marcando a história e o progresso civilizatório contemporâneo ao representar uma nova organização territorial e do desenvolvimento político.

O desenvolvimento industrial nas cidades causou profundas alterações ao meio natural, provocando diversos problemas ambientais que não viriam a ser mitigados, uma vez que o capital utilizado para esse processo não concebeu espaços para investimentos em prevenção de riscos e danos ao meio ambiente, pois o lucro era a primaz ideia desse tipo desenvolvimento econômico e os elementos físico-naturais, ainda presentes nas cidades e em suas periferias, eram convertidos em formas de economia.

Desde então, esse novo modo de vida, que surge a princípio na Inglaterra, primeiro país a desenvolver instalações fabris impulsionadas pela máquina a vapor tendo como fonte de energia o carvão mineral, foi adotado em outros países da Europa, como Itália, Bélgica, Alemanha, França e, posteriormente, nos continentes americano (Estados Unidos) e asiático (Japão), modificando a forma com que as pessoas se organizavam no espaço e em sua vivência cotidiana.

Essas transformações nos espaços promoveram, de forma contínua ao longo dos séculos, rupturas radicais no ambiente rural, mas, principalmente nas áreas urbanas, pois à medida que a indústria avançava seu projeto capitalista, as cidades acompanhavam através de uma intensa urbanização para sustentar esse novo modelo capitalista baseado na expansão urbano-industrial.

No Brasil, até a década de 1920, a principal atividade econômica era a exportação do café, sendo um país agroexportador tal cenário estabelecia uma concentração da população nas áreas rurais e, dessa forma, o espaço geográfico brasileiro, principalmente o urbano, pouco era alterado.

Entretanto, ao final da década de 1920 uma crise no sistema capitalista toma conta do mercado norte-americano, principal comprador de café brasileiro, e esse produto não conseguiu ser mais vendido na mesma quantidade do período pré-crise de 1929, fazendo com que a crise da cafeicultura impusesse uma nova realidade favorável a um incipiente desenvolvimento industrial no Brasil.

A década de 1940 foi fortemente afetada pela Segunda Guerra Mundial, mas proporcionou acordos geopolíticos que o Brasil estabeleceu com os Estados Unidos e que favoreceram investimentos desta nação em solo brasileiro.

Dentro desse contexto foi inaugurada a Companhia Siderúrgica Nacional de Volta Redonda, no Rio de Janeiro, na mesma década a Fábrica de Motores Nacional e na década seguinte a Petrobras, inserindo o Brasil no rol de países de industrialização tardia.

Essa nova realidade econômica brasileira reverberou nos índices de residência populacional na área rural. Com o crescimento das indústrias nas cidades houve um êxodo rural significativo, impulsionado também pela concentração fundiária e mecanização da lavoura. As cidades da região Sudeste, como Rio de Janeiro e São Paulo, com melhor infraestrutura, se tornaram um foco de atração para uma parcela grande da população rural, pois ofertavam empregos. Como resultado do desenvolvimento industrial veio uma intensa urbanização, em apenas quarenta anos o Brasil deixou de ser um país de população majoritária rural para ser um país de população urbana, afetando de forma intensa e rápida os espaços urbanos.

Para alocar esses contingentes populacionais era necessário construir casas, asfaltar ruas e desmatar áreas para as infraestruturas urbanas. Fato que comprometeu o conforto térmico nas áreas urbanas.

A cidade de Salvador também foi impactada com o desenvolvimento industrial que estava em curso no território brasileiro. De cidade-fortaleza, idealizada pelos seus fundadores lusitanos, à quinta metrópole mais populosa do Brasil, Salvador apresentou um ritmo lento de crescimento até as implantações de fábricas na península Itapagipana, ao fim do século XIX e em meados do XX, somando 112 unidades fabris, provocando um intenso desenvolvimento urbano e crescimento populacional.

Com a expansão da malha urbana soteropolitana, o governo baiano criou bairros residenciais para acomodar essas demandas populacionais, surgindo assim vários bairros periféricos para desafogar a pressão por áreas habitáveis na cidade e atender à crescente demanda por habitações.

A partir dessa demanda atendida pelo poder público, tais ocupações passaram a apresentar a formação de ilhas de calor urbano em Salvador, pois grandes áreas florestais, principalmente fazendas, foram desmatadas para a construção de equipamentos urbanos, dentre eles conjuntos habitacionais populares. A concretização da cidade, o desmatamento, a verticalização e o aumento da frota de automóveis são indícios contundentes para a alteração de temperaturas na cidade.

Portanto, o presente estudo se justifica pela necessidade de esclarecimento e compreensão do fenômeno de percepção da sazonalidade de ilhas calor em áreas urbanas, uma vez que nos livros didáticos o tema é abordado de forma sucinta e objetiva, apenas apresentando

as causas e uma consequência direta do fenômeno (o aumento da temperatura) quando comparadas com as áreas do seu entorno.

Também é possível observar que nos documentos oficiais a temática relativa a ilhas de calor não é abordada e nem correlacionada a outro conteúdo presente no Ensino Médio. No Ensino Fundamental costuma ser trabalhada equivocadamente como a sazonalidade climática anual.

A maioria dos estudantes do 1ª Ano do Ensino Médio estudam nos livros didáticos o fenômeno das ilhas de calor, mas não conseguem correlacionar algumas questões que impactam diretamente o cotidiano de um grupo populacional afetado, sobressaindo-se o desconforto térmico diuturno, que acarreta consequências como aumento de pressão arterial, assim como impactos socioeconômicos, dentre eles o aumento do consumo de energia por conta da recorrência do uso de eletrodomésticos, como ventiladores e aparelhos de ar-condicionado.

O aprofundamento deste tema proporcionará para o ensino de Geografia a possibilidade de melhor compreensão de como o espaço urbano, constantemente dinamizado por apresentar fixos e fluxos comerciais, residenciais, populacionais, e crescente uso de equipamentos urbanos, é afetado pela sazonalidade climática anual e, especificamente, como determinados períodos do ano podem provocar riscos e problemas para a qualidade de vida humana.

Partindo dessa problemática, foi realizado um questionário para os estudantes da 1ª Série do Ensino Médio em quatro escola da cidade de Salvador, duas escolas públicas e uas escolas privadas com o intuito de compreender a percepção da sazonalidade de ilhas de calor em seus bairros.

Esta pesquisa analisa os motivos do surgimento e as principais características a respeito da percepção de sazonalidade e de ilhas de calor, além das possibilidades metodológicas aplicadas ao ensino para os estudantes do 1º Ano do Ensino Médio.

O projeto tem como objetivo geral constituir uma abordagem metodológica através de uma “cartilha informativa” para o 1º Ano do Ensino Médio através da análise da percepção de variações sazonais, no caso, a temperatura, que colabora para a ocorrência sazonal do fenômeno da Ilha de Calor Urbana (ICU).

Esses questionamentos visaram compreender como a ocupação pode influenciar de forma sazonal no desconforto térmico, uma vez que o desenvolvimento urbano implica alterações nas dinâmicas físico-naturais de maneira significativa em espaços que passam pela expansão e intensificação urbana.

A partir dos resultados da pesquisa foi elaborada uma cartilha informativa baseada nas questões que não foram totalmente compreendidas pelos estudantes. Essa cartilha pode ser

aplicada em sala de aula com os estudantes, objetivando o ensino sobre percepção sazonal de formação de ilhas de calor em espaços urbanos. Para isso, se fez necessário abordar a compreensão sobre o conceito de ilhas de calor, identificar a percepção da sazonalidade climática anual e conseqüentemente sua influência para a geração de ilhas de calor, e explicar as causas e conseqüências do fenômeno no cotidiano dos espaços geográficos em questão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As áreas urbanas se apresentam como espaços de diversos problemas de ordem social, econômica e ambiental. Neste último, as consequências para os indivíduos têm se mostrado cada vez mais contundentes, visto que as transformações do meio urbano pela retirada de elementos naturais como: vegetação e cursos hídricos para implementação de elementos culturais da paisagem; conjuntos habitacionais; sistemas de eletrificação e comunicação e redes rodoviárias estão promovendo desequilíbrios no ambiente físico-natural.

O clima urbano, nesse contexto, é um dos elementos que, com a intensificação da urbanização, tem sido gradativamente modificado, pois as formas e equipamentos urbanos retêm calor e, em função dos materiais construtivos serem propícios a isso, o calor demora mais para ser dissipado. A ausência de áreas verdes como parques e praças arborizadas interferem na regulação térmica urbana porque a presença de cobertura vegetal promove evapotranspiração, fator importante para umidificação e propiciador de equilíbrio térmico.

Para Monteiro (1976), as transformações urbanas impostas a espaços outrora naturais leva à formação de microclimas com características eminentemente urbanas, que ele denominou como clima urbano por possuir aspectos de áreas altamente modificadas pela ação antrópica, originando lócus de desconforto térmico e gerando nas pessoas problemas de saúde, aumento de gastos com energia e prejuízos nas suas atividades laborais cotidianas.

Por isso a importância dos estudos do clima urbano no processo de planejamentos das cidades, pois, segundo Muniz e Caracristi (2015), o clima é um dos responsáveis pela qualidade de vida das pessoas nas cidades. A termodinâmica, um dos três subsistemas de percepção humana segundo Monteiro (1976), apresenta como produto as ilhas de calor que, para Pimentel (2017), se constitui em um padrão espacial térmico que pode estar presente em locais urbanos propensos a “armazenar” calor.

Dentro dessa perspectiva, a ilha de calor deve ser compreendida como um microclima de altas temperaturas em áreas urbanas densamente povoadas e fruto da concretização e impermeabilização de vias, presença de materiais construtivos que absorvem calor, asfaltamento e ausência de cobertura vegetal.

Na cidade de Salvador - BA, tais características são evidentes em bairros que cresceram de forma desordenada, a exemplo do bairro de Cajazeiras, cujos estudos realizados por Oliveira e Estevam (2011) apontam para o fenômeno de ilhas de calor, identificadas em visitas técnicas realizadas e pesquisa *in loco*, que demonstraram diferentes comportamentos térmicos em áreas

densamente urbanizadas no bairro quando comparados às áreas com presença de cobertura vegetal e corpos hídricos.

2.1 O meio urbano, o clima e as ilhas de calor

Os dados da ONU de 2018 revelaram que uma grande parte da população mundial habita em cidades, sendo cerca de 4,4 bilhões de pessoas (56,2% da população total). Segundo dados do relatório da ONU-Habitat, publicados em 2022, as áreas urbanas já abrigam 55% população mundial e tende a aumentar em 2,2 bilhões de pessoas até 2050, concluindo que o futuro da humanidade é inegavelmente urbano. O relatório também aponta que as mudanças climáticas e as preocupações ambientais, a exemplo de eventos climáticos extremos que levam a desastres naturais como movimentos de massa, inundações, estiagens e mesmo ondas de calor, afetarão mais as áreas urbanas, comprometendo de forma contundente a qualidade de vida dessas populações.

Na conferência para mudanças do clima, a COP 26, que aconteceu em Glasgow, na Escócia em 2022, afirmou-se que a subida da temperatura em áreas urbanas está duas vezes maior que a média de todo o mundo, segundo a publicação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Neste mesmo evento foi apresentado um guia com o título: “Vencendo o Calor: um Manual de Arrefecimento Sustentável para as Cidades” descrevendo como os centros urbanos aquecem rapidamente devido ao chamado efeito de “ilhas de calor”: “A ilha de calor urbana (ICU) é definida como o significativo aumento da temperatura da superfície e do ar sobre uma área urbana em relação às áreas rurais ou suburbanas vizinhas (Arya, 2001)”. Quando se trata de investigações voltadas para a temática de climas urbanos, espaço onde as alterações e a influência da sociedade humana são mais atuantes e visível, o fenômeno ilhas de calor é o mais comum, se apresentando pelo aumento da temperatura do ar nas cidades em relação ao meio rural ou até mesmo comparando entre regiões diferentes de áreas urbanas. Esse fenômeno é perceptível principalmente pelo uso e ocupação da terra, assim as áreas menos urbanizadas, em regra, possuem um conforto térmico melhor quando comparado às áreas urbanas.

A primeira vez que tal definição apareceu em estudos foi durante o século XIX, quando Luke Howard, estudando o clima da cidade de Londres, detectou um excesso de calor artificial na área urbana, quando comparada à área rural (Gartland, 2008).

Na segunda metade do século XIX, ainda segundo Gartlan (2010), vários estudos foram realizados na Europa e Estados Unidos sobre a geração de locais mais aquecidos em centros

urbanos, com destaque para os realizados por Emiliem Renou, comprovando similaridades com o aumento de calor artificial na cidade de Paris, a partir de medições nos anos de 1855, 1862 e 1868; já em Viena, Schmidt realizou pesquisas sobre o tema para os anos de 1917 e 1929, em que também encontrou comprovações de ICU, assim como estudos de Mitchell, iniciados na segunda metade do século XX (1953 e 1961), nos Estados Unidos, que apresentaram indícios de acréscimo térmico contundente em áreas urbanas.

Para Fialho (2012), o conceito de ilha de calor está relacionado às atividades humanas sobre a superfície e sua repercussão na troposfera inferior. Ainda segundo Fialho (2012), quando comparada as temperaturas das áreas urbanas com as temperaturas das áreas rurais, é possível identificar uma diferença no tempo de absorção da energia solar disponível durante o dia e da remissão da energia terrestre à noite, concluindo-se que ocorria um resfriamento mais lento das áreas urbanas após o pôr do Sol.

Essa perspectiva analítica entende que a expansão da malha urbana proveniente do crescimento populacional, ordenado ou não, incita uma massiva alteração do ambiente, impermeabilizando as terras, erradicando a cobertura vegetal natural, verticalizando construções, e incorporando ao *design* urbano materiais refletivos que são expostos nas fachadas de prédios, promovendo uma amplitude térmica entre as áreas centrais urbanas quando comparadas ao seu entorno, manifestando assim microclimas quentes localizados geralmente no centro e centro estendido de grandes núcleos urbanos.

Em 1978, Oke (*apud* Amorim, 2019) demonstrou que a característica mais importante da ilha de calor atmosférica é a sua intensidade, entendida como a diferença entre o máximo da temperatura urbana e o mínimo da temperatura rural no mesmo instante, ou seja, a temperatura em determinadas localidades de grandes cidades, que sofreram diversas modificações antrópicas em sua paisagem são comparadas com a temperatura de áreas rurais ou mesmo periurbanas, que, apesar de também passarem pelo processo de antropização, não estão ainda tão alteradas/afetadas pelo adensamento de equipamentos urbanos.

Nóbrega e Vital (2010) especificaram algumas causas que podem favorecer a formação de ilhas de calor, dentre elas a poluição do ar, as fontes antrópicas de calor, a alteração na cobertura vegetal, o tipo de cobertura da superfície e a distribuição da verticalização urbana. Amorim (2019) também cita exemplos de ações que podem resultar na formação de ilhas de calor em grandes centros urbanos, dentre elas a canalização e alteração do curso de rios e córregos, alteração da morfologia do solo através do aterramento e de construções civis e a retirada da vegetação. Apesar dos artigos citados possuírem uma amplitude cronológica de nove anos, é perceptível que as causas da formação de ilhas de calor não mudaram, continuando

tendo o mesmo ponto de partida: degradação ambiental e/ou a ocupação desordenada ou mal planejada de terras.

A presença de ilhas de calor em grandes centros citadinos decorre do fato que a superfície urbana é mais quente que a superfície rural por dois motivos, conforme Gartland (2010): o primeiro é que as superfícies construídas pelo ser humano são compostas por materiais escuros que prontamente absorvem e armazenam o calor do Sol; e o segundo é que a maioria dos materiais de construção é resistente à água, portanto a água de chuva escorre, e não consegue dissipar o calor por meio da evaporação (ou evapotranspiração quando existem plantas envolvidas), ou seja, novamente as ações antrópicas desordenadas são postas como causas de problemas ambientais que modificam e diminuem a qualidade de vida humana.

2.2 Estudos sobre ilhas de calor em Salvador – BA

A cidade de Salvador está localizada no litoral norte do Estado da Bahia, na porção oriental da Baía de Todos os Santos, nas coordenadas Latitude -12o58'16" Sul e Longitude 38°30'39" Oeste (Figura 1), possuindo uma área aproximada de 700km² e um contingente populacional de 2.900.319 pessoas (IBGE, 2021).

A cidade tem seu marco de nascimento em 1549, sendo capital do Brasil até o século XVIII. A sua fundação está associada a um projeto maior de consolidação econômica das colônias portuguesas, historicamente conhecido como Governo-Geral, tendo como primeiro governo Tomé de Souza. A ideia era construir a cidade em um local estratégico para se proteger de ataques de inimigos e indígenas locais, tal projeto lusitano consiste na criação de uma Nova Lisboa para nossos trópicos (Risério, 2004).

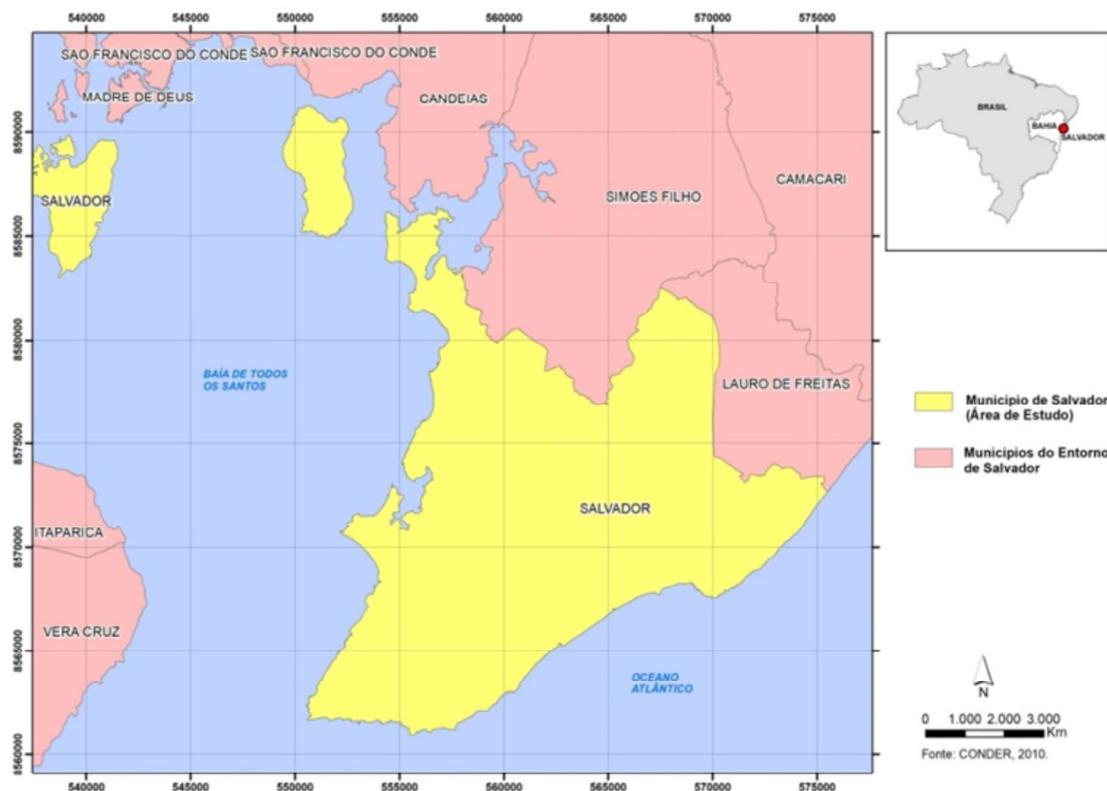
O seu clima típico é o Tropical Litorâneo, por isso a sua elevada umidade proveniente da brisa que vem da Massa Tropical Atlântica e baixa amplitude térmica anual. A cidade sofre também influência da baixa latitude, o que interfere na temperatura elevada ao longo do ano.

A sua hidrografia é abundante, destaque para o rio Camurujipe (maior em extensão 14km²), porém os rios que cortam a cidade são poluídos devido ao processo de urbanização desordenado. A geologia da cidade se destaca por uma falha geológica que dá a essa cidade a peculiar divisão de Cidade Baixa e Cidade Alta.

A geologia da cidade é predominantemente composta por rochas cristalinas do Pré-Cambriano, que incluem gnaisses e granitos. Chama a atenção a formação de uma falha tectônica caracterizada por uma complexa rede de fraturas e descontinuidades nas rochas da região que influenciam o relevo local, contribuindo para a formação de morros e vales, e uma

peculiar divisão entre cidade baixa e cidade alta. Na Figura 1, é possível verificar a localização da cidade de Salvador.

Figura 1 – Localização do município de Salvador.



Fonte: Estevam; Santos (2019).

No bairro de Cajazeiras, localizado no miolo urbano, zona norte da cidade de Salvador - BA, o crescimento urbano ocorreu de forma acelerada e desordenada. Segundo Estevam e Santos (2019), o processo desordenado em que se desenvolve o uso da terra no sítio urbano gera dificuldades na implantação de infraestruturas e desconforto ambiental de ordem térmica, acústica, visual e de circulação. Esse estudo desenvolvido em Cajazeiras é um exemplo do que acontece em diversas regiões de Salvador. As imagens apresentadas nas figuras 2, 3, 4, e 5 ajudam a perceber o processo as transformações que o bairro foi passando ao longo do tempo com o processo de desmatamento para dar espaço aos prédios, pistas e casas, comércios bem como problemas de ordem ambiental, a exemplo de despejo de esgoto em mananciais hídricos.

Figura 2 – Shopping de Cajazeiras, imagem Google Earth.



Fonte: Google Earth (2024)

Figura 3 – Cajazeira VIII - Avanço das construções residenciais sobre a vegetação.



Fonte: Autor (2024).

Figura 4 – Cajazeira VIII – Visualização do avanço das construções residenciais



Fonte: Google Earth (2024).

Figura 5 – Lagoa de despejo de esgoto residencial - Cajazeira VIII



Fonte: Autor (2024).

As imagens apresentadas corroboram a compreensão do processo de desenvolvimento urbano no bairro de Cajazeiras, a partir da leitura das fotografias, permite concluir que ocorreu supressão de vegetação, visto que o bairro era uma fazenda, para acomodação das casas, comércio e ruas que vem se intensificando neste bairro. É perceptível que a pavimentação asfáltica e os passeios de concreto vão dominando a paisagem que antes era formada por mata tropical, fator contundente para influenciar no processo de formação de ilhas de calor.

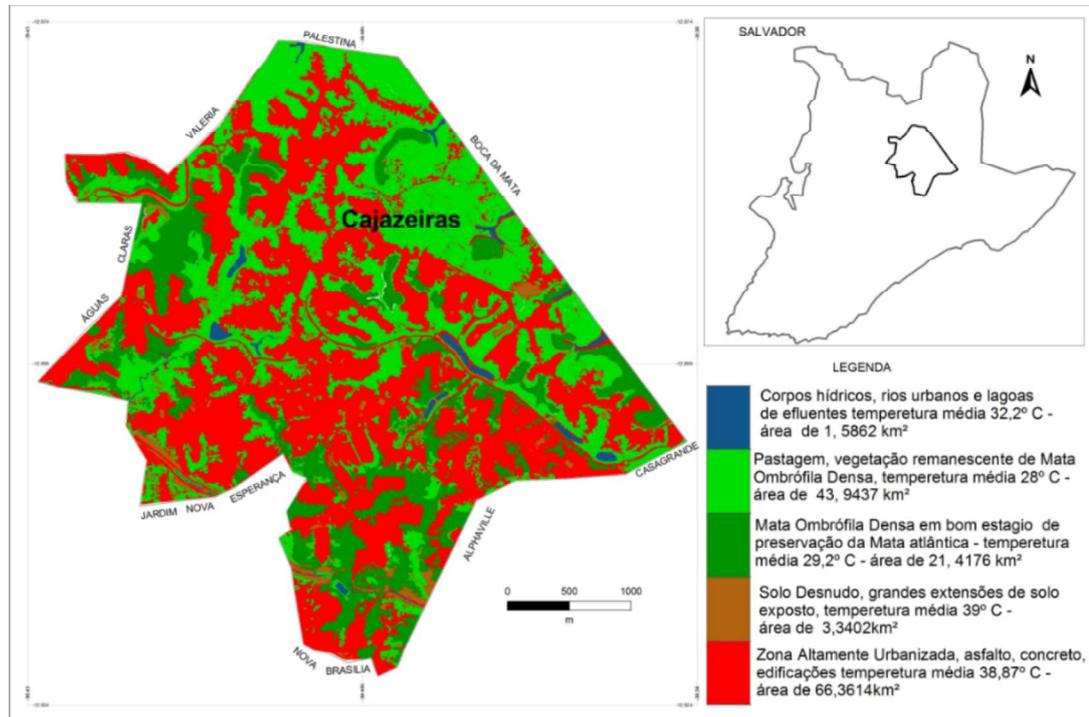
Os estudos realizados por Oliveira e Estevam (2011) trazem evidências do fenômeno ilha de calor no bairro de Cajazeiras. Os pesquisadores realizaram um trabalho de campo buscando fazer coletas por meio de medições de temperaturas de superfície das diferentes classes de uso do solo através da confecção de um mapa geotérmico de superfície, evidenciando a interferência dos aquecimentos do exterior nas áreas mapeadas.

A metodologia aplicada por eles para a obtenção de dados foi a busca de dados em teses, dissertações e artigos científicos relacionados às discussões sobre o Sistema Clima Urbano e Ilhas de Calor, além de artigos expandidos do Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, realizado em 2019.

Oliveira e Estevam (2011) também realizaram várias visitas técnicas, fazendo um levantamento fotográfico para diagnosticar as ações antrópicas no ambiente, como desmatamento da floresta Ombrófila e a substituição dela por uma área humanizada. A verificação de temperatura, realizada em dois momentos distintos no mês de fevereiro de 2019, obedeceu aos seguintes horários de 12h e 13h, respectivamente, tendo como instrumento de aferição da temperatura um termômetro de infravermelho.

Após o levantamento de campo e registro de imagens foi utilizado o *Google Earth Pro* para delimitação do espaço em análise (o bairro de Cajazeiras), que gerou um documento processado no programa Quantum Gis 3.4.1, tendo como produto um mapa de uso dos solos associados a unidades homogêneas de temperaturas de superfície em camadas individuais e sobrepostas para representar as diversas ocupações. Este mapa pode ser observado na figura 6.

Figura 6 – Mapa Geotérmico de superfície para o bairro de Cajazeiras.



Fonte: Estevam; Santos - Projeto de Pesquisa Clima Urbano (2019).

O mapa evidencia a ocupação da superfície, em camadas individuais e sobrepostas, de forma a representar com mais lucidez as diversas ocupações, identificando e caracterizando as manchas de vegetação, em seus diferentes estágios, as áreas urbanizadas como casas e vias, áreas de areia e águas. A vegetação foi classificada em Mata Densa (os extratos em estágio de sucessão mais avançados), Mata Rala (vegetação secundária como capoeiras) e Gramado (representando vegetação primária). Para a geração do Mapa Geotérmico foram definidas unidades de mapeamento particularizadas que induzem o estresse térmico positivo no bairro de Cajazeiras.

A análise do mapa permite observar que nas áreas de grande concentração de edificações houve a percepção de uma temperatura maior, caracterizando estresse térmico, podendo afirmar que as áreas de presença massiva de concreto e asfalto apresentam baixo albedo. Já nas áreas compostas por pastagem, solo desnudo, areia branca, vegetação arbórea, despejo de efluentes, Mata Ombrófila Densa predominaram temperaturas mais baixas.

Como resultado das análises de campo e do mapa geotérmico chegou-se à conclusão de que nas zonas altamente urbanizadas, como nos setores Cajazeiras IV, Cajazeiras V e Cajazeiras VIII (subdivisões do bairro de Cajazeiras) foram identificados uma oscilação de temperatura superficial entre 38°C à 44°C nas áreas de predomínio de calçada e asfáltica, devido ao baixo

fenômeno de reflexão de matérias de superfície, enquanto nas zonas compostas por corpos hídricos, remanescentes florestais e solo desnudo foi registrado nas áreas de presença de cobertura vegetal temperaturas entre 36 a 37°, e em áreas de vegetação desnuda 40° a 44° (Estevam; Santos, 2019).

A seguir, a figura 7, ajuda a perceber a concentração de edificações e impermeabilização do solo, pouca arborização que induzem o estresse térmico positivo no bairro de Cajazeiras.

Figura 7 – Região Rótula da Feirinha, área densamente urbanizada - Cajazeira X.



Fonte: Autor (2024).

No ensino básico o conteúdo acerca das ilhas de calor pode e deve ser trabalhado de forma transversal em todos os seus segmentos, considerando que é um assunto importante para a manutenção da vida na Terra, sendo imprescindível a discussão em ambientes formais de ensino, buscando a contextualização desse tópico alinhado aos conteúdos abordados na disciplina de Geografia.

O aprofundamento e a compreensão dos fenômenos naturais e sociais, promovem para os estudantes uma leitura concisa e diversificada do lugar onde se vive e do mundo que o cerca. Selbach traz para a discussão do ensino da Geografia que:

Ensina-se Geografia para que os alunos possam construir e desenvolver uma compreensão do espaço e do tempo, fazer uma leitura coerente do mundo e dos intercâmbios que o sustentam, apropriando-se de conhecimentos específicos e usando-os como verdadeira ferramenta para seu crescimento pessoal e para suas relações com os outros (Selbach, 2010, p. 37).

Segundo Cavalcanti (2012), no ensino de Geografia, os objetos de conhecimento são os saberes escolares referentes ao espaço geográfico. São resultados da cultura geográfica elaborada cientificamente pela humanidade e considerada relevante para a formação do aluno. Fialho (2007) chama a atenção para a preocupação com novas possibilidades de ensino, a partir da construção de práticas da reprodução de um ensino para o tema climatologia despreocupada com a reflexão e a formação do cidadão consciente dos problemas sociais e ambientais que o cercam. Brito e Ferreira (2012) concordam que infelizmente a abordagem dos conteúdos de climatologia no ensino básico ainda se mostra muito tradicional.

3 METODOLOGIA

A metodologia do estudo foi desenvolvida a partir da necessidade de compreender como estudantes da 1ª Série do Ensino Médio percebem o tema Ilhas de Calor, visto que nos livros didáticos o assunto é abordado sem profundidade. Para tanto, foi realizado um questionário com 14 perguntas, destas, nove objetivas e cinco subjetivas, para ser aplicado em quatro escolas de Ensino Médio, em bairros da cidade do Salvador, sendo duas escolas públicas: o Colégio Estadual de Aplicação Anísio Teixeira, localizado no bairro de São Marcos, e o Colégio Estadual Rômulo Almeida, localizado no bairro do Imbuí, e duas escolas privadas: o Colégio Marista Patamares, localizado no bairro de Patamares, e o Colégio Villas, localizado no bairro do Imbuí.

A justificativa dessas escolas se dá pelo fato de as escolas particulares possuírem estudantes que moram em bairros de alto poder aquisitivo, onde a organização espacial foi pensada de forma a reduzir os impactos dos causadores do efeito de ilhas de calor, a exemplo, a arborização dos espaços. Já os estudantes das escolas públicas, moram em bairros populares de grande adensamento populacional e que cresceram de maneira desordenada, impactando a busca das informações desejadas sobre ilhas de calor, permitindo o entendimento sobre percepções térmicas diferentes entre os bairros.

O principal objetivo foi analisar o entendimento dos estudantes sobre os temas: estações do ano (sazonalidade) e ilhas de calor, presença de vegetação e temperatura ambiente, presença de asfalto e verticalização, como fatores de alteração da temperatura, e suas consequências econômicas e sociais por causa do desconforto térmico e ações antrópicas nas áreas urbanas, considerando soluções para mitigar o desconforto térmico. Nas duas escolas públicas foram aplicados 49 questionários para os estudantes durante o inverno de 2023, no dia 18 de julho de 2023, enquanto nas duas escolas privadas foram aplicados 61 questionários durante a primavera de 2023, no dia 18 de setembro de 2023.

Nas questões objetivas, até a questão 6, foram oferecidas duas opções de resposta: uma **SIM** e a outra **NÃO**, nas questões 7, 8 e 9 foram oferecidas opções de repostas, já nas subjetivas quatro linhas foram disponibilizadas para que os estudantes pudessem expressar os seus entendimentos.

Seguem abaixo as tabelas com os as perguntas realizadas, separadas por objetivas e subjetivas:

Questionário sobre o entendimento dos estudantes do 1° ano do Ensino Médio sobre o fenômeno Ilhas de Calor (IC)

(PARTE OBJETIVA)

01.	No seu município é perceptível as quatro estações do ano?
02.	No seu bairro é comum, em determinadas estações do ano, a temperatura está mais quente?
03.	Considera que a presença de vegetação em ruas e terrenos residenciais/prediais é um fator positivo para amenizar a temperatura?
04.	Acredita que altas temperaturas nas áreas urbanas demoram mais a se dissipar que nas áreas rurais?
05.	O aumento da temperatura pode provocar doenças?
06.	Acredita que o asfalto, impermeabilização de terrenos e verticalização das edificações podem aumentar a temperatura do seu bairro?
07.	O movimento que a Terra executa que promove as mudanças de estações do ano é o de:
08.	Em qual a estação do ano estamos?
09.	Em qual estação do ano você considera que a temperatura em seu bairro é mais quente?

A primeira pergunta visa perceber se os estudantes compreendem as mudanças das estações do ano. Esta indagação permite analisar se eles reconhecem o seu posicionamento geográfico a partir dos fenômenos astronômicos relativos aos movimentos da Terra. A segunda possibilita investigar se os estudantes percebem que a alternância das estações pode interferir no comportamento da temperatura. Já na terceira buscou-se analisar se o estudante compreende que a presença da vegetação é um fator natural que pode interferir a favor do seu conforto térmico. A quarta envolve diretamente a percepção a respeito do fenômeno ilhas de calor urbano, pergunta esta que pode revelar se o estudante percebe a sua principal consequência.

Buscando aproveitar o raciocínio do estudante sobre conforto térmico, na quinta também se fez necessário analisar como o estudante percebe a relação de desconforto térmico e as doenças a que são acometidas pessoas por conta da alteração positiva da temperatura. A sexta investiga as possíveis causas que provocam ilhas de calor, podendo também revelar se o estudante consegue associar a questão da urbanização como uma das causas da alteração da temperatura. A sétima tenta desvendar se os estudantes compreendem que o movimento de translação é o responsável pela alternância das estações do ano, fato que contribui para mudanças de temperatura em diversas partes do planeta. A oitava visa confirmar se os

estudantes identificam qual a estação do ano em que estão. Essa informação pode revelar sobre a questão da percepção de sazonalidade de ilhas de calor, pois nas estações mais quentes pode haver desconforto térmico e nas menos quentes um frescor térmico. A nona teve como objetivo perceber se o estudante consegue correlacionar o aumento da temperatura em seu bairro com a estação do ano, pois há indícios que a falta de conhecimento sobre períodos de estação do ano é um fator contundente para equívocos de percepção sazonal de ilhas de calor.

Questionário sobre o entendimento dos estudantes do 1° ano do Ensino Médio sobre o fenômeno Ilhas de Calor (IC)

(PARTE SUBJETIVA)

10.	No seu entender, o que é desconforto térmico?
11.	Quais as consequências econômicas e sociais do desconforto térmico?
12.	Quais as consequências da verticalização de edificações e impermeabilização de terrenos em áreas urbanas sobre a temperatura ambiental e circulação dos ventos?
13.	Quais soluções seriam viáveis para amenizar a temperatura e promover maior circulação do vento no seu bairro/residência?
14.	O Aquecimento Global poderá trazer consequências para variações de temperaturas em seu município? Como isso poderia acontecer?

A décima pergunta procurou entender se o calor normal que o estudante sente se confunde com um calor latente. A décima primeira procurou entender se os estudantes compreendem que o aumento da temperatura interfere nas suas condições econômicas e sociais, pois com a temperatura mais elevada há uma necessidade de custos adicionais, a exemplo de uso recorrente de ventiladores ou ar-condicionado. A décima segunda investiga o entendimento dos estudantes referente às consequências da impermeabilização do solo e verticalização dos bairros. A décima terceira busca compreender se o estudante tem conhecimento sobre como mitigar o problema do desconforto térmico no seu bairro e a melhoria na circulação dos ventos, pergunta esta que confronta a pergunta de número seis, objetiva, que investiga as possíveis causas que provocam ilhas de calor, questionando se a verticalização interfere no aumento de temperatura. A décima quarta atende a um conhecimento mais amplo quando se analisa desconforto térmico, pois a resposta está interligada a um fenômeno climático mais global do que local, que é o aquecimento global.

4 ANÁLISE DE DADOS/RESULTADOS

Os resultados apresentados a partir da aplicação do questionário referente à percepção sazonal de ilhas de calor em bairros de Salvador - BA por estudantes da 1° Série do Ensino Médio revelaram lacunas referentes ao tema, visto que as respostas apresentadas permitiram confirmar que uma parcela dos entrevistados ainda não tem consolidado temas relevantes que colaboram para a compreensão sobre ilhas de calor e uma parcela significativa não acredita que nas áreas urbanas a temperatura demora mais de se dissipar que nas áreas rurais. A partir dessa análise foi possível estruturar uma cartilha que pode orientar os alunos sobre o tema ilhas de calor e esclarecer a respeito da percepção do aumento da temperatura no seu bairro em períodos de maior insolação.

Nos quadros 1 e 2, a seguir, estão os resultados dos questionários compostos por 14 perguntas, sendo nove objetivas e cinco subjetivas. Essa primeira sequência de quadros representam as repostas dadas pelos estudantes de duas escolas públicas de Salvador, “Colégio Estadual Rômulo Almeida”, localizado no bairro do Imbuí e o segundo, “Colégio Estadual de Aplicação Anísio Teixeira”, localizado no Bairro de São Marcos. As duas pesquisas ocorreram na estação do ano inverno.

Questionário aplicado nas escolas públicas “Colégio Estadual Rômulo Almeida” e “Colégio Estadual de Aplicação Anísio Teixeira”

Quadro 1: Questões objetivas

1. No seu município é perceptível as quatro estações do ano?	Total
Responderam Sim:	41
Responderam Não:	8
2. No seu bairro é comum, em determinadas estações do ano, a temperatura está mais quente?	Total
Responderam Sim:	47
Responderam Não:	2
3. Considera que a presença de vegetação em ruas e terrenos residenciais/prediais é um fator positivo para amenizar a temperatura?	Total
Responderam Sim:	41
Responderam Não:	8
4. Acredita que altas temperaturas nas áreas urbanas demoram mais a se dissipar que nas áreas rurais?	Total
Responderam Sim:	26
Responderam Não:	23
5. O aumento da temperatura pode provocar doenças?	Total
Responderam Sim:	34
Responderam Não:	15
6. Acredita que o asfalto, impermeabilização de terrenos e verticalização das edificações podem aumentar a temperatura do seu bairro?	Total
Responderam Sim:	34
Responderam Não:	15
7. O movimento que a Terra executa que promove as mudanças de estações do ano é o de:	Total
Responderam de forma correta:	31
Responderam de forma incorreta:	17

Responderam translação:	31
Responderam Rotação:	17
Responderam Nutação:	0
Responderam Precessão:	0
Não soube responder:	1
8. Em qual a estação do ano estamos?	Total
Responderam de forma correta:	39
Responderam de forma incorreta:	10
Responderam verão:	1
Responderam outono:	5
Responderam inverno:	39
Responderam primavera:	4
Não soube responder:	0
9. Em qual estação do ano você considera que a temperatura em seu bairro é mais quente?	Total
Responderam de forma correta:	45
Responderam de forma incorreta:	4
Responderam verão:	45
Responderam outono:	1
Responderam inverno:	3
Responderam primavera:	0
Não soube responder:	0

Quadro 2: Questões subjetivas

10. No seu entender, o que é desconforto térmico?	Total
Responderam de forma correta:	21
Responderam de forma parcialmente correta:	7
Responderam de forma incorreta:	6
Não souberam responder	15
11. Quais as consequências econômicas e sociais do desconforto térmico?	Total
Responderam de forma correta:	12
Responderam de forma parcialmente correta:	3
Responderam de forma incorreta:	5
Não souberam responder	29
12. Quais as consequências da verticalização de edificações e impermeabilização de terrenos em áreas urbanas sobre a temperatura ambiental e circulação dos ventos?	Total
Responderam de forma correta:	1
Responderam de forma parcialmente correta:	9
Responderam de forma incorreta:	5
Não souberam responder	34
13. Quais soluções seriam viáveis para amenizar a temperatura e promover maior circulação do vento no seu bairro/residência?	Total
Responderam de forma correta:	9
Responderam de forma parcialmente correta:	17
Responderam de forma incorreta:	4
Não souberam responder	19
14. O Aquecimento Global poderá trazer consequências para variações de temperaturas em seu município? Como isso poderia acontecer?	Total
Responderam de forma correta:	4
Responderam de forma parcialmente correta:	20

Responderam de forma incorreta:	2
Não souberam responder	23

A análise dos questionários apontam para a necessidade de uma intervenção pedagógica para a ampliação do conhecimento sobre ilhas de calor em áreas urbanas de Salvador - BA, pois ficou evidente, — a partir dos questionamentos sobre se os estudantes acreditam que as altas temperaturas nas áreas urbanas demoram mais a se dissipar que nas áreas rurais, em que dos 49 entrevistados 23 responderam que não, — que uma média de 53% dos entrevistados não tem a compreensão que os equipamentos urbanos modernos, a pouca vegetação e impermeabilização do solo tendem a reter mais calor, retardando, assim, o arrefecimento diurno nas cidades.

As confirmações dessas evidências se apresentam nos outros questionamentos sobre desconforto térmico e a influência da verticalização das edificações e impermeabilização do solo sobre a temperatura urbana. No primeiro, 15 estudantes, ou seja, aproximadamente 29%, não souberam responder e 6 (12,5%) responderam de forma incorreta. No segundo, sobre o efeito da verticalização das edificações e impermeabilização do solo, em dados aproximados, 2,4% responderam de forma correta, 18,5% responderam de forma parcialmente correta, 19,8% responderam de forma incorreta e 70% não souberam responder.

Quando perguntados sobre quais soluções seriam viáveis para amenizar a temperatura e promover maior circulação do vento no seu bairro/residência, em dados aproximados, 18,8% acreditam que a cobertura vegetal é um caminho para amenizar a temperatura, 18% responderam parcialmente correto, 9% responderam de forma incorreta e não souberam responder aproximadamente 38,5%.

Também se observou a necessidade de aprofundamento sobre temas relevantes da geografia, a exemplo dos movimentos da Terra, quando perguntados sobre qual movimento terrestre promove mudanças nas estações do ano, em média 35% dos estudantes responderam de forma incorreta; no item em qual estação do ano ele estava, 10% responderam de forma incorreta e se ele percebe as quatro estações do ano em seu bairro, quase 90% responderam que sim, porém é salutar salientar que em função do posicionamento geográfico da cidade de Salvador é, na verdade, pouco perceptível essa variação das estações por causa do nosso posicionamento latitudinal mais a nordeste.

Nos quadros 3 e 4, a seguir, mais uma vez constam os resultados dos questionários compostos por 14 perguntas, sendo nove objetivas e cinco subjetivas. Essa segunda sequência de quadros representam as repostas dadas pelos estudantes de duas escolas privadas de Salvador

- BA, “Colégio Marista-Patamares”, no bairro de Patamares e o segundo, “Colégio Vilas”, no bairro do Imbuí. As duas pesquisas ocorreram na estação do ano primavera.

Questionário aplicado nas escolas privadas “Colégio Marista Patamares” e “Colégio Vilas”

Quadro 3: Questões objetivas

1. No seu município é perceptível as quatro estações do ano?	Total
Responderam Sim:	20
Responderam Não:	41
2. No seu bairro é comum, em determinadas estações do ano, a temperatura está mais quente?	Total
Responderam Sim:	59
Responderam Não:	2
3. Considera que a presença de vegetação em ruas e terrenos residenciais/prediais é um fator positivo para amenizar a temperatura?	Total
Responderam Sim:	56
Responderam Não:	5
4. Acredita que altas temperaturas nas áreas urbanas demoram mais a se dissipar que nas áreas rurais?	Total
Responderam Sim:	48
Responderam Não:	13
5. O aumento da temperatura pode provocar doenças?	Total
Responderam Sim:	35
Responderam Não:	7
6. Acredita que o asfalto, impermeabilização de terrenos e verticalização das edificações podem aumentar a temperatura do seu bairro?	Total
Responderam Sim:	57
Responderam Não:	4
7. O movimento que a Terra executa que promove as mudanças de estações do ano é o de:	Total

Responderam de forma correta:	55
Responderam de forma incorreta:	6
Responderam translação:	55
Responderam Rotação:	6
Responderam Nutação:	0
Responderam Precessão:	0
Não soube responder:	0
8. Em qual a estação do ano estamos?	Total
Responderam de forma correta:	39
Responderam de forma incorreta:	21
Responderam verão:	13
Responderam outono:	2
Responderam inverno:	7
Responderam primavera:	39
Não soube responder:	0
9. Em qual estação do ano você considera que a temperatura em seu bairro é mais quente?	Total
Responderam de forma correta:	57
Responderam de forma incorreta:	4
Responderam verão:	57
Responderam outono:	0
Responderam inverno:	2
Responderam primavera:	2
Não soube responder:	0

Quadro 4: Questões subjetivas

10. No seu entender, o que é desconforto térmico?	Total
Responderam de forma correta:	49
Responderam de forma parcialmente correta:	4
Responderam de forma incorreta:	3
Não souberam responder:	5
11. Quais as consequências econômicas e sociais do desconforto térmico?	Total
Responderam de forma correta:	17
Responderam de forma parcialmente correta:	19
Responderam de forma incorreta:	1
Não souberam responder:	24
12. Quais as consequências da verticalização de edificações e impermeabilização de terrenos em áreas urbanas sobre a temperatura ambiental e circulação dos ventos?	Total
Responderam de forma correta:	15
Responderam de forma parcialmente correta:	14
Responderam de forma incorreta:	3
Não souberam responder	29
13. Quais soluções seriam viáveis para amenizar a temperatura e promover maior circulação do vento no seu bairro/residência?	Total
Responderam de forma correta:	9
Responderam de forma parcialmente correta:	27
Responderam de forma incorreta:	5
Não souberam responder	20
14. O Aquecimento Global poderá trazer consequências para variações de temperaturas em seu município? Como isso poderia acontecer?	Total
Responderam de forma correta:	4
Responderam de forma parcialmente correta:	13

Responderam de forma incorreta:	1
Não souberam responder	1

Ao analisar os resultados da pesquisa nas escolas particulares, evidencia-se uma melhor percepção por parte dos estudantes sobre o entendimento do fenômeno ilhas de calor urbano. Sobre se os estudantes acreditam que as altas temperaturas nas áreas urbanas demoram mais a se dissipar que nas áreas rurais, dos 61 (sessenta e um) entrevistados, 48 responderam corretamente (78,6%), 13 responderam que não. Isto é, uma média de 21,5% dos entrevistados não tem a compreensão que os equipamentos urbanos modernos, a pouca vegetação e impermeabilização do solo tendem a reter mais calor, retardando o arrefecimento diurno nas cidades. As confirmações dessas evidências se apresentam nos outros questionamentos sobre desconforto térmico e a influência da verticalização das edificações na circulação dos e impermeabilização do solo sobre a temperatura urbana. No primeiro, 5 (8%) não souberam responder, 3 (5%) responderam de forma incorreta, 4 (6%) responderam de forma parcialmente correta e 49 (81%) responderam de forma correta. No segundo, sobre o efeito da verticalização das edificações e impermeabilização do solo, 15 responderam de forma correta (25%), 14 (23,5%) responderam de forma parcialmente correta, 3 (68%) responderam de forma incorreta e 29 (48%) não souberam responder.

Quando perguntados sobre quais soluções seriam viáveis para amenizar a temperatura e promover maior circulação do vento no seu bairro/residência, em dados aproximados, 9 (13,8%) acreditam que a cobertura vegetal é um caminho para amenizar a temperatura, 27 (44%) responderam de forma parcialmente correta, 5 (8,5%) responderam de forma incorreta e não souberam responder aproximadamente 20 (32,5%).

No que tange ao aprofundamento do tema e Movimentos da Terra, quando perguntados sobre qual movimento terrestre promove mudanças nas estações do ano, as respostas foram positivas: 55 (89,7%) responderam corretamente, 6 (10,3%) dos estudantes responderam de forma incorreta, no item sobre qual estação do ano ele vivenciava, 39 (64%) responderam corretamente. Quando perguntado se ele percebe as quatro estações do ano em seu município, 20 (34%) responderam que sim e 41 (67,8%) responderam que não. Apesar dos dados obtidos nas escolas particulares serem mais assertivos que os da escola pública, uma lacuna para um maior entendimento sobre o conteúdo trabalhado em geografia, movimentos da Terra, ainda é evidente.

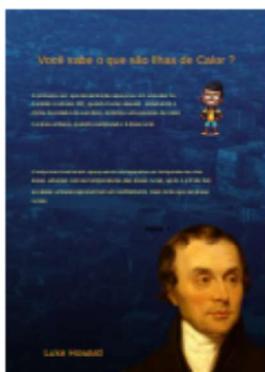
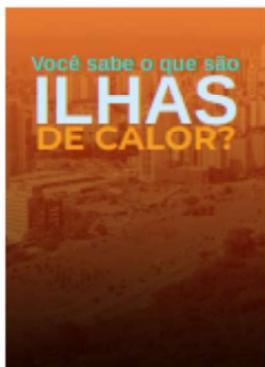
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados das pesquisas, há fortes evidências de que a metodologia da cartilha informativa sobre ilhas de calor urbano pode ser utilizada como um instrumento metodológico pelo professor do Ensino Médio, pois seu conteúdo traz conceito de ilhas de calor, os fatores responsáveis para sua formação, a reflexão sobre percepção de Ilhas de Calor no seu bairro, a retomada do conteúdo de Movimentos da Terra, que é estratégico para a compreensão das quatro estações do ano, e assim poder avaliar as diferenças térmicas, história da evolução urbana da cidade de Salvador e dicas de materiais de construção que minimizem o calor nas residências. Esses tópicos da cartilha aprofundam o conhecimento sobre ilhas de calor, visto que os livros didáticos trazem uma lacuna sobre o ensino do tema, com informações superficiais referentes às causas do fenômeno e às consequências apenas para a temperatura ambiente. A metodologia da cartilha ampliará a percepção do estudante acerca das causas do fenômeno ilhas de calor urbano, das consequências do processo de urbanização no âmbito social, econômico e na saúde do indivíduo, da orientação de materiais construtivos atérmicos para reduzir o desconforto térmico e uma consolidação sobre o tema Movimentos da Terra.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Ilhas de calor urbanas: métodos e técnicas de análise. **Revista Brasileira de Climatologia**, Paraná, v. 25, n. 15, p. 22-25, jun. 2019.
- ARYA, S. P. Introduction to Micrometeorology. 2. ed. Cambridge: **Academic Press**, 2001.
- BRITO, M. C. de; FERREIRA, C. de C. M. Por uma Climatologia Geográfica escolar no cotidiano: estimulando reflexões e a criatividade dos educandos. *Revista Geonorte*, Manaus, Edição Especial 2, V.1, N.5, p.218–231, 2012.
- CAVALCANTI, Lana de Souza. **O ensino de geografia na escola**. Campinas, SP: Papyrus, 2012, p. 45-47.
- ESTEVAM, A. L.; SANTOS, R. M. dos. Ilhas de Calor no Bairro Cajazeiras: estudo de caso na cidade de Salvador, Bahia – Brasil. *In: Geopauta*, v. 3, n. 3, p. 75-91, 2019. DOI: 10.22481/rg.v3i3.5697. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/geo/article/view/5697>. Acesso em: 19 maio 2023.
- FIALHO, Edson Soares. Práticas do ensino de Climatologia através da observação sensível. Santa Cruz do Sul, **Ágora**, v. 13, n. 1, p. 105-123, jan./jul. 2007.
- FIALHO, Edson Soares. Ilha de calor: reflexões acerca de um conceito. **Revista Acta Geográfica**, [S.l.], p. 61-76, 2012. Disponível em: <https://revista.ufrb.br/actageo/article/view/1094/867>. Acesso em: 16 jun. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.5654/actageo2012.0002.0004>.
- GARTLAND, Lisa. **Ilhas de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.
- MONTEIRO, C. A. F. Teoria e clima urbano. 1976. 181 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.
- MUNIZ, F. G. L.; CARACRISTI, I. Urbanização, conforto térmico e análise sazonal microclimática da cidade de Sobral (CE). **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 17, n. 1, p. 4-17, mar. 2015.
- NÓBREGA, Ranyére Silva; VITAL, Luis Augusto de Bakker. Influência da urbanização sobre o microclima de Recife e formação de ilhas de calor. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 03, n. 03, p. 151-156, set. 2010.
- PIMENTEL, F. O. O clima urbano: o uso de modelos aeroespaciais na investigação do comportamento térmico em Juiz de Fora. 2017. 142 f. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – Instituto de Ciências, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.
- SELBACH, S. **Geografia e Didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

APÊNDICE A – Cartilha



Terá que receber Bón de Calor em Salvador - B.07

Os eventos realizados no âmbito do programa **Salvador, Cidade Sustentável** promoverão de forma integrada a **Reforma Urbana de Salvador - RAU**, promovendo o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Reforma Urbana de Salvador

1. Para obter o Bón de Calor, o cidadão deve apresentar o comprovante de pagamento da taxa de inscrição em nome do município de Salvador.

2. Para obter o Bón de Calor, o cidadão deve apresentar o comprovante de pagamento da taxa de inscrição em nome do município de Salvador.

Seu Bón de Calor é uma tecnologia de ponta para a cidade de Salvador, promovendo o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Seu Bón de Calor é uma tecnologia de ponta para a cidade de Salvador, promovendo o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Para essas atividades, vamos trabalhar o tema de Geografia chamado **MOVIMENTOS DA TERRA**.

A Terra gira em torno do Sol e também em torno de si mesma. Isso acontece porque a Terra é arredondada e por isso sempre alguns lugares recebem mais luz solar e aquecem, enquanto de outros não chega tanta luz solar e aquecem menos. Isso acontece porque a Terra é arredondada e por isso sempre alguns lugares recebem mais luz solar e aquecem, enquanto de outros não chega tanta luz solar e aquecem menos.

Atividade

1. Desenhe a Terra em movimento orbitando o Sol e girando em torno de si mesma.

2. Desenhe a Terra em movimento orbitando o Sol e girando em torno de si mesma.

Objetivos

1. Compreender o movimento de rotação da Terra e sua importância para a vida na Terra.

2. Compreender o movimento de translação da Terra e sua importância para a vida na Terra.

Formação

A Terra nasceu de uma nuvem de gás e poeira que se juntou para formar a Terra. Essa nuvem de gás e poeira se juntou para formar a Terra. Essa nuvem de gás e poeira se juntou para formar a Terra.

Se liquef!

Quando a Terra nasceu, ela estava muito quente e derretida. Com o tempo, ela esfriou e se tornou sólida. Isso aconteceu porque a Terra estava muito quente e derretida. Com o tempo, ela esfriou e se tornou sólida.

Atividade

1. Desenhe a Terra quando ela estava derretida.

2. Desenhe a Terra quando ela se tornou sólida.

A rotação da Terra e a existência de dois hemisférios

A Terra gira em torno de si mesma e isso cria dois hemisférios: o Norte e o Sul. Isso acontece porque a Terra é arredondada e por isso sempre alguns lugares recebem mais luz solar e aquecem, enquanto de outros não chega tanta luz solar e aquecem menos.

Atividade

1. Desenhe a Terra com os dois hemisférios.

2. Desenhe a Terra com os dois hemisférios.

Será que você entendeu mesmo? É hora do desafio!

Responda a questão e a seguir indique se você entendeu ou não.

Resposta	Entendi	Entendi	Entendi	Entendi
Resposta				

Um breve histórico sobre o desenvolvimento urbano de Salvador - B.08

Salvador foi fundada em 1549 por Tomé de Sousa, o primeiro governador-geral do Brasil. Desde então, a cidade passou por muitas mudanças e se tornou uma das maiores e mais importantes do Brasil.

Atividade

1. Desenhe a Salvador quando ela foi fundada.

2. Desenhe a Salvador quando ela se tornou uma das maiores e mais importantes do Brasil.

