

**Ilhas de Calor e Ilhas de Frescor:  
Uma abordagem direcionada para a sala de aula**

*d.o.i. 10.13115/2236-1499.v1n17p213*

Adriani Cavalcante Azevedo<sup>1</sup> - UPE

Geomaik Gomes Ferreira - UPE

Italo Brenno dos Santos Torres - UPE

Maria Eduarda Araújo da Silva - UPE

Cristiana Coutinho Duarte<sup>2</sup> - UPE

**Resumo:** A urbanização impulsionada pelos interesses econômicos, sociais e culturais acarretou mudanças no espaço geográfico, substituindo áreas naturais por superficiais e gerando assim impactos sentidos por toda a população. O trabalho presente tem como objetivo uma revisão conceitual sobre o fenômeno ilhas de calor e de frescor que será exposta em sala de aula por um meio didático para melhor entendimento do assunto por parte dos alunos. Aplicado para alunos do segundo ano do ensino médio. O tema vem sendo abordado cada vez mais pela climatologia e também por outras ciências, expandir o conhecimento sobre esse assunto permite refletir sobre questões ligadas ao comportamento humano no qual a cidade produzida por meio de alterações do meio natural

---

<sup>1</sup> Graduandos do curso de Licenciatura em Geografia pela Universidade de Pernambuco (UPE), campus Garanhuns.

<sup>2</sup> Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Professora Assistente da Universidade de Pernambuco (UPE), campus Garanhuns.

se comporta e modifica o clima, alterando o comportamento e saúde das pessoas.

**Palavras-chave:** Alteração climática- urbanização- ilhas de calor- mitigação--ilhas de frescor - didática.

**Abstract:** Urbanization driven by economic, social and cultural interests brought about changes in the geographical space, replacing natural areas with superficial ones and thus generating impacts felt by the entire population. The present work aims at a conceptual review on the phenomenon islands of heat and freshness that will be exposed in the classroom by a didactic means for a better understanding of the subject by the students. Applied to second year high school students. The theme has been increasingly approached by climatology and also by other sciences, expanding knowledge about this subject allows us to reflect on issues related to human behavior in which the city produced through changes in the natural environment behaves and modifies the climate, altering Behavior and health of people.

**Keywords:** Climate change - urbanization - heat islands - mitigation - islands of freshness - didactics.

## **1. Introdução**

Muito se tem discutido, recentemente acerca dos impactos que as ações do homem causam ao meio natural e as consequências da substituição cada vez mais acelerada das áreas rurais por áreas urbanas. A urbanização junto com a industrialização pode ser um grande indicador de desenvolvimento de uma cidade, mas também implica problemas que a mesma pode sofrer. A substituição de coberturas verdes por áreas pavimentadas e artificiais, a emissão de gases pelas indústrias e veículos causam uma alteração climática

no local, um clima que se difere das áreas rurais. Esse clima chamado de clima urbano faz com que cada cidade tenha o seu próprio microclima devido às atividades que são praticadas na mesma. Com esses fatores e todo o espaço a ser modificado, a temperatura do ar aumenta e as taxas evaporativas diminuem, vai ocorrer um maior percentual de energia disponível a ser empregada na superfície durante o dia e permanecendo a noite.

Com o emprego cada vez maior dos materiais de construção civil as áreas urbanas se tornam vulneráveis ao aquecimento e criam o fenômeno das ilhas de calor. A compreensão dessa anomalia nos faz entender até mesmo questões relacionadas ao nosso bem estar em sociedade e como um mau planejamento urbano pode afetar o clima local e regional. Vários cientistas se interessaram em estudar as causas e consequências das ilhas de calor que se apresentam em grandes e megacidades e se relaciona com diversos fatores presentes também no clima.

Do outro lado surgem ações que podem minimizar a sensação térmica quente que está presente em áreas urbanas, por meio de atitudes ecológicas e sustentáveis a qualidade de vida socialmente pode ser melhorada beneficiando também o meio ambiente. As ilhas de frescor são como uma solução para as ilhas de calor prejudiciais, onde a paisagem se torna menos artificial e mais arborizada, o emprego de materiais de construção que retenham menos energias, jardins coletivos, telhados verticais e paredes residenciais entre outras alternativas, consistem em atitudes mais conscientes.

## **2. Espaço Urbano**

Cada vez mais a cidade se torna palco de concentrações econômicas, sociais e culturais, somado a fatores atrativos como a

industrialização, favorece um maior crescimento demográfico nessa região. O percentual de migração populacional do tipo campo-cidade ocorre ao passar dos anos mais intensa e estima-se que a população mundial de 7,2 bilhões de pessoas chegará a 9,6 bilhões em 2050. Segundo dados da ONU (Organização das Nações Unidas) a Índia deverá se tornar o país mais populoso do mundo, passando a China por volta de 2028 quando ambos os países terão uma população de 1,45 bilhão. Nigéria deve superar Estados Unidos antes de 2050 e estima-se que mais de 90% de toda população mundial residirá em áreas urbanas. O crescimento desordenado de megacidades como Pequim e Nova Deli trouxe graves consequências por emitirem muita poluição. A urbanização é o crescimento das cidades, tanto em população quanto em extensão territorial, além das zonas de temperatura que cada cidade se enquadra, a mesma tem um clima próprio dependendo de suas atividades e características.

A substituição do verde por elementos artificiais, a poluição emitida pelos veículos e indústrias e a grande exploração do solo difere a temperatura das áreas rurais das urbanas onde o clima da cidade é chamado de clima urbano e que tem como características a elevação da temperatura do ar devido a redução da refletividade que o asfalto por exemplo emite, aumentando a quantidade solar de energia absorvida pelo solo e diminuindo as taxas de evapotranspiração, o calor das casas e a grande emissão de poluentes formam como uma bolha na cidade e causam diversos problemas ambientais como alagamentos e aquecimento.

As cidades se tornam vulneráveis ao aquecimento devido a quantidade de materiais empregados em construções civis, a construção de grandes prédios (verticalização) e remoção de árvores que conseqüentemente criam o fenômeno das ilhas de calor. O balanço de energia da cidade difere de outras áreas

favorecendo um ganho maior de energia, o fluxo de calor urbano é de 2 a 6 vezes maior que o de um dossel rural. No período da manhã o fluxo de energia é armazenado nas superfícies e ao final da tarde e noite liberado pela atmosfera, sendo que, como o fluxo absorvido foi grande, a noite ainda estará quente e será mais difícil a liberação total da temperatura.

### **3. Ilhas de calor na área urbana.**

O desenvolvimento das cidades que se dá de diferentes formas e espaço de tempo resultou em uma diversidade de atividades, impactos atmosféricos e climáticos criando um microclima próprio de cada área. A ilha de calor é resultado dos diversos elementos que compõem a cidade e o calor antropogênico das atividades, fazendo com que as áreas com maior concentração de veículos, prédios, fábricas e circulação de pessoas se torne mais quente comparada a uma área rural. Oke afirma: a ilha de calor é caracterizada pela diferença no gradiente de temperatura entre áreas rurais e urbanas, o tamanho de fenômeno varia no tempo e no espaço como resultado das características meteorológicas e urbanas locais.

Pode ocorrer em diferentes escalas, tanto dentro da própria cidade (escala local), quanto na diferença da área rural para a urbana (escala regional). Se manifesta em todas as latitudes e está presente em todas as grandes e megacidades. Apesar do assunto ser abordado na maioria das vezes como prejudicial ao ambiente, as ilhas de calor podem ser benéficas dependendo de sua localização geográfica e as condições meteorológicas em altas latitudes, devido a esse aquecimento, o fenômeno pode minimizar as exigências de energia e aquecimento. Em latitudes baixas e médias se torna

prejudiciais por aumentarem as áreas vulneráveis ao aquecimento e a temperatura alterando o equilíbrio do clima e aumentando o desconforto térmico.

As ilhas de calor podem ser percebidas em turno diurno ou noturno, no entanto tem maior intensidade em período noturno comparado as áreas rurais por seu resfriamento mais lento, durante o dia as calçadas, muros e asfaltos absorvem grande parte da energia solar e mantém essa energia aprisionada, liberando a noite. A dicotomia de temperatura das metrópoles para uma área urbana pode ser de 2 a 11 Graus Celsius e um dos fatores para que aconteça é a diminuição da evaporação e avapotranspiração urbana devido a substituição do solo verde e das plantas pelo asfalto e residências que não refletem tanta energia quanto o solo natural.

Quanto mais diversificado os processos urbanos, maior será a expressão da ilha de calor. Segundo Oke “a ilha de calor é o mais claro e o mais bem documentado exemplo de alteração de padrões climáticos provocados pela ação humana”. É de suma importância expandir o assunto para o público em geral alertando suas consequências e abordando soluções para que reduza o efeito sobre a população e o meio ambiente.

Agravando as ondas de calor, pode provocar até mesmo o aumento da mortalidade de idosos e doentes, pois o nosso organismo também sofre com as alterações do meio. Um bom planejamento urbano e a valorização do verde, deve está presente na formação dos educandos para que possam ter atitudes responsáveis. A simples plantação de árvores pode amenizar o efeito quente da cidade, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda 12m<sup>2</sup> de área verde por habitante. Algumas cidades como Curitiba apresenta 92 metros quadrados de área verde por habitante e a campeã mundial, Edmonton, no Canadá apresenta 100m<sup>2</sup> de área verde por habitante, no entanto sabemos que a

realidade da maioria das cidades não se enquadra nesse ranking e aumentará cada vez mais o índice de problemas urbanos se esse problema não merecer devida atenção. .

#### **4. Balanço de Energia**

As áreas urbanas devido à substituição de elementos naturais por elementos artificiais apresentam uma grande diversidade de tipos de superfícies. Uma vez que o solo perde sua cobertura original por uma cobertura artificial, devido ação antrópica a qual retira a vegetação, edifica as cidades além da pavimentação nessas áreas o solo é coberto por asfalto e concreto. As mudanças na rugosidade da superfície, capacidade térmica, albedo, condutividade térmica, emissividade e a poluição irão causar alterações no balanço de energia urbano, vento, umidade do ar e na temperatura. Assim, resultando em problemas ambientais como as ilhas de calor, em que sua formação está relacionada ao processo de troca de energia, sendo especificamente aos componentes do balanço de radiação. Conhecer o balanço de energia urbano é fundamental para compreender a dinâmica climática da cidade e como se forma as ilhas de calor.

O Albedo de uma determinada superfície é a fração de energia que é refletida por ela em relação ao total de energia incidente, expressa em porcentagem. As superfícies de cores claras como a neve, por exemplo, têm um albedo elevado devido refletir quase toda energia que nela foi atingida, já superfícies de cores escuras como o asfalto refletem pouca energia, tornando-se mais aquecida. A condutividade térmica é uma propriedade física dos materiais que descreve a habilidade dessa de conduzir calor, onde as calçadas podem ser citadas como exemplo em que por armazenar grande

quantidade de calor e conduzir a energia absorvida expande o calor para demais áreas próximas.

A emissividade é a capacidade de um objeto emitir radiação eletromagnética, a energia emitida é proporcional a quarta potencia da temperatura de um objeto e está entre o valo 0 (refletida por um espelho) até 1.0 (corpo negro teórico). Os principais fatores que alteram o balanço de energia para que haja aquecimento são: a localização da cidade dentro da região, o tamanho da cidade, a densidade da área construída, a cobertura do solo, a altura das edificações, a orientação e a largura das ruas, os efeitos dos parques, áreas verdes e o desenho dos edifícios.

O efeito mais importante presente na urbanização que diferencia o clima da área rural para a urbana é a evapotranspiração que é reduzida na cidade. A evapotranspiração é a combinação de dois processos: evaporação e transpiração (ambos liberam a umidade do ar), esse processo onde as folhas reduzem a temperatura e refrigeram o ar tem menor taxa nos ambientes urbanos onde não tem presença de árvores nem vegetação, não liberando umidade e consequentemente não resfriando a área e tornando-a mais quente.

## **5. Consequências da Ilha de Calor Urbana na Saúde da População**

Já foi verificado que a atuação da ICU aumenta a quantidade de dias quentes. Ocorrendo com maior intensidade e duração nas áreas urbanas. Sendo assim, o excesso de mortalidade ligado ao calor é maior nas mesmas em relação as rurais e suburbanas. Avaliando o efeito negativo das ilhas de calor urbana, para a saúde pública foi constatado um efeito forte das diferenças



de velocidade do vento na intensidade da ICU e foi verificado o aumento do efeito da mesma na mortalidade natural nos ambientes de alta do fenômeno.

As Ilhas de calor não causam apenas pequenos desconfortos adicionais; suas temperaturas mais elevadas, a falta de sombra e seu papel no aumento da poluição do ar têm sérios efeitos sobre a mortalidade e saúde da população. Seus impactos negativos afetam muitas pessoas de várias maneiras, até mesmo com a mortalidade. Estudos feitos pela Universidade de tecnologia de Queensland na costa leste da Austrália comprovam que temperaturas elevadas podem causar risco de morte precoce por doenças cardiovasculares, além de infartos e derrames. A alta temperatura modifica a espessura do sangue, as taxas de colesterol e a frequência cardíaca de acordo com pesquisas anteriores.

Um grande efeito negativo é a poluição do ar, provocando alterações locais no balanço de energia e radiação contribuindo para a formação das ilhas de calor. Estudos realizados afirmam que o material particulado em suspensão na atmosfera se relaciona com riscos a saúde pública como o aumento de doenças respiratórias, cardiovasculares e câncer. Essas partículas em suspensão, principalmente as partículas menores, podem ser inaladas até os alvéolos das vias aéreas inferiores dos pulmões. Essa concentração de gases tóxicos afeta também a pressão arterial, aumenta os níveis de estresse e altera mecanismos de regulação endócrinas, ou seja, a altera a regulação dos hormônios.

Em 2015 foi constatado que nos centros urbanos onde existe presença das ilhas de calor há uma incidência maior de dengue. Um estudo em São Paulo comprovou que o número de infecções é maior nessas regiões com concentração de prédios e asfalto, sendo pouco arborizada, o que acaba gerando um aumento de temperatura maior, do que em outras áreas. A ocorrência de

dengue está relacionada a diversos fatores, no entanto o impacto climático vem ganhando espaço nas pesquisas. Dentre as variáveis que foram analisadas para incidir sobre o número de casos, como a densidade populacional, condições socioeconômicas e cobertura vegetal, a temperatura se tornou a mais importante a ser estudada.

As ilhas de calor agravam as ondas de calor com consequências sobre o aumento da mortalidade de idosos e doentes que apresentem redução em sua capacidade de termorregulação corpórea e de percepção da necessidade corpórea de hidratação (idosos e pacientes com doenças mentais ou de mobilidade).

A população desperdiça dinheiro ao aumentar a demanda de energia, ao despender maiores esforços para construção e manutenção de infraestruturas, para gerenciar enchentes e para a disposição de resíduos. Inclusive, as técnicas construtivas insustentáveis que promovem as ilhas de calor tendem a não ser atraentes, chamativas ou saudáveis para a flora e fauna urbanas.

## **6. Diminuição dos Efeitos da Ilha de Calor e Sua Solução Através das Ilhas de Frescor**

Estudos indicam que algumas alternativas podem melhorar a qualidade de vida urbana, diminuindo o desconforto térmico e o fenômeno das ilhas de calor, sendo benéfico para o meio ambiente e para a população. O papel do governo e ações governamentais para o estudo dessa questão se propagar e para a disseminação do assunto no meio populacional é de grande importância, pois atitudes partindo de órgãos públicos e estatais influenciam as diversas camadas sociais. A anomalia das ilhas de calor nos chama

a atenção para a reorganização do espaço urbano e uma melhor estruturação de seus componentes.

Algumas medidas podem amenizar o efeito da alta temperatura nos centros urbanos, tais como a substituição de materiais construtivos com maior capacidade de absorção energética e posterior emissão de calor por aqueles materiais com alta capacidade de refletir a energia solar, fazendo com que a maior parte da energia volte para o espaço e não armazene tanto calor, atualmente se discute sobre os telhados com alto potencial refletivo.

Os edifícios que geralmente se intensificam nos centros comerciais da cidade podem configurar o que chamamos de “cânion urbano” na qual os edifícios são enfileirados ao longo dos dois lados de uma rua e registram altos níveis de poluentes atmosféricos, pois as paredes dificultam a dispersão dos poluentes, acumulando-os entre os espaços do cânion. A consciência de não construir de não construir prédios muito altos e perto um do outro contribui para que o ar quente se desloque mais fácil para outras áreas, diminuindo a temperatura naquele local.

Filtrar a emissão de gases poluentes gerados pela poluição das fábricas que atacam a camada de ozônio nas partes mais baixas da atmosfera e a diminuição de circulação de automóveis que também emitem gases poluentes, tornando atitudes como o rodízio de carros que já é realizado em algumas cidades para que uma duas vezes por semana, a concentração de carros diminua por atos atitudes solidárias em que algumas pessoas terão que utilizar o carro do vizinho ou de alguém próximo para se locomover.

A vegetação é um dos maiores elementos para a diminuição de calor e ajuda na manutenção da umidade do ar além da absorção de gases como o dióxido de carbono, a substituição de calçadas concretizadas por aquelas sextavadas ou de montagem proporciona

uma melhor absorção da água das chuvas, irrigando o solo abaixo das calçadas. Cuidar dos rios e dos lagos na cidade favorece para uma redução da poluição devido ao aumento da evapotranspiração.

A percepção da diferença de temperatura entre áreas urbanas como o centro da cidade, em que há uma grande diversidade de elementos urbanísticos (calçadas, ruas, prédios, casas), dos parques e praças em que há maior presença do verde é notável facilmente. Além dos aspectos positivos das áreas verdes nas cidades, elas contribuem para produzir um clima mais agradável influenciando em nossa qualidade de vida e em nossas atividades. Essas áreas mais arborizadas e que apresentam temperaturas menores do que a urbanizada, pode ser chamadas de ilhas de frescor, que ao contrário das ilhas de calor, é totalmente benéfica para todos. A importância que as árvores apresentam na cidade é discutida atualmente, pois ela aumenta a umidade do local, quando transpira libera água para o meio ambiente e causa até mesmo efeitos psicológicos que é quando notamos a natureza e nos sentimos bem. A organização mundial da saúde (OMS) recomenda o índice mínimo de 12m<sup>2</sup> de área verde por habitante na cidade e o recomendável é de pelo menos 3 árvores ou de 36 m<sup>2</sup> de área verde por cada habitante. Em São Paulo, apenas 40% de sua área total é verde, já cidades como Goiânia, Campinas, Belo Horizonte, Porto Alegre e Curitiba são as cidades mais arborizadas do país. Manaus e Belém são as menos arborizadas.

O investimento em áreas verdes melhora a qualidade do ar, reduz a propagação do som e diminui cerca de 10% o nível de material particulado.

Algumas cidades também já mantêm sobre decreto que alguns empreendimentos que de alguma maneira intervêm na área verde, poderão utilizar telhados verdes e jardins verticais como uma forma de compensação ambiental. Essa novidade foi incluída

no termo de compromisso ambiental (TCA), em que se estabelece a qualquer pessoa física ou empresa que construa obras que de alguma forma provoque perdas e danos no espaço natural do ambiente. As vantagens dos jardins verticais e telhados verdes servem como isolante térmico reduz a poluição e aumenta a biodiversidade local. Essas medidas foram adotadas em São Paulo no complexo do minhocão que pretende construir 20 jardins no local. Mesmo com essas medidas, alguns estudiosos dizem que apesar de ajudarem na diminuição dos efeitos da ilha de calor, essa alternativa não substituem as árvores e grandes áreas verdes, por isso as empresas também terão que plantar árvore em outros locais como forma de compensação.

Entre as diversas maneiras de tornar a cidade um lugar melhor para se viver, apesar dos diversos obstáculos que se possa encontrar acreditar mais em maneiras sustentáveis de organização urbana e exigir dos órgãos governamentais que tenham atitudes de preservação ao meio natural é papel de todos. A implantação da educação ambiental no currículo escolar e leis que visem a preservação do bem mais precioso que temos, a natureza, se torna cada vez mais importante como medidas preventivas, lembrando que todo esse espaço natural cada vez mais destruído, pode ao passar de milhares de anos se reerguer novamente, já com os humanos não se pode ter tanta certeza assim.

## **7. Metodologia Aplicada na Sala de Aula**

Por muitas vezes, alguns conteúdos aplicados nas aulas de geografia se torna de difícil entendimento devido a sua complexidade e dessa forma está restrito apenas a conceitos que são interpretados pelos alunos como algo fora de sua realidade, não impulsionando o educando a refletir sobre assunto e indagar alguns

questionamentos. O profissional da educação por sua vez, tem o papel de estimular o aluno a conhecer diversos assuntos e facilitar por meio de alguma didática a compreensão, principalmente nas aulas de geografia, que se apresenta como uma ciência de síntese e muito crítica, envolvendo atualidades.

Após abordar o conteúdo das ilhas de calor, que engloba tantos outros elementos que são estudados pela geografia, como o espaço geográfico, a urbanização e suas consequências, o clima, o balanço de energia na cidade levando o educando a refletir sobre seu espaço urbano, seguiremos na aula com uma atividade em grupo e outra individual.

A primeira atividade que será realizada em grupos de no máximo cinco componentes, que estudam segundo ano do ensino médio, será entregue para cada grupo uma imagem com característica própria, de um espaço urbano com elementos urbanísticos, de um espaço mais arborizado, de outro com as duas características de ambos citados acima e sucessivamente. Cada grupo analisará essa imagem por 5 minutos responderá três perguntas:

1. Quais as características do local que é apresentado na foto.
2. Há possível presença das ilhas de calor ou de frescor nesse local? Por quê?
3. Se caso houver a presença da ilha de calor, quais suas consequências para o ambiente e a população? Se a figura apresentar uma área arborizada, quais seus benefícios para a população e seu meio?

Após responderem as perguntas, onde o professor analisará com todos da classe, as imagens que serão expostas, no data show, onde também poderá discutir e responder dúvidas sobre o assunto será aplicada a segunda parte da atividade.

A segunda parte será um questionário com as seguintes perguntas:

1-O fenômeno das “ilhas de calor” está diretamente relacionado com:

- a) delta dos rios e chuvas de verão;
- b) ilhas tropicais oceânicas e inverno seco;
- c) número elevado de veículos em operação e pancadas de chuva;
- d) agrotóxicos e inverno chuvoso;
- e) concentração de prédios e escassez de áreas verdes.

2- O balanço de energia na área urbana se difere da rural por :

- a) Ter um ganho menor de energia, onde a cidade será mais fresca.
- b) Ter um ganho maior de energia que é armazenada nas superfícies, asfalto, concreto, prédios entre outros elementos urbanísticos que retém e armazenam mais calor.
- c) Armazenar de 2 a 6 vezes mais calor do que uma área natural, sendo benéfico para a população e o ambiente.
- d) Apresentar taxas de evapotranspiração mais alta que a área rural, refrigerando a cidade.

3- Marque a alternativa correta sobre as consequências das ilhas de calor para a saúde pública:

- a) As ilhas de calor não estão relacionadas com mortes, apenas com doenças cardiovasculares e respiratórias devido a grande poluição presente na cidade.
- b) O aumento da temperatura altera até mesmo o organismo humano, atingindo principalmente os adultos saudáveis.
- c) Causam apenas desconfortos adicionais e estresse, se tornando inofensivo para a saúde.
- d) As ilhas de calor causam muito mais que desconfortos adicionais, podendo provocar infartos, derrames, doenças cardiovasculares e respiratórias além de estresse e alteração na

regulação hormonal, estando relacionada com mortes e o aumento de dengue.

4- Relacione as palavras abaixo com as causas da ilha de calor e possíveis soluções respectivamente:

a) Poluição- materiais de construção civis- armazenamento de calor- falta de arborização / árvores-vegetação-substituição por matérias com menor capacidade de armazenar calor- diminuir a poluição.

b) Árvores- Arborização- planejamento urbano/ Cobertura artificial- pavimentação- solo coberto por asfalto e concreto.

c) Prédios- calçadas- baixa condutividade térmica- Precipitação / Filtrar emissão de gases- planejamento urbano- calçadas sextavadas- arborização.

5- Quais os benefícios das ilhas de frescor?

a) As ilhas de frescor são como uma solução para a problemática das ilhas de calor, amenizam a alta temperatura por meio da arborização e áreas verdes junto com o processo de evapotranspiração que aumenta a umidade do ar, causando sensações de conforto térmico.

b) Ajuda no bem estar da população, onde praças e parques constituem áreas de maior temperatura, representando as ilhas de frescor no ambiente.

c) Influencia de forma positiva a qualidade de vida das pessoas por serem áreas que amenizam o calor, os elementos das ilhas de frescor são as casas, prédios, asfaltos entre outros.

## **8. Considerações Finais**

A urbanização que se deu de forma diferente em diversas cidades trouxe o homem do campo para a área urbana, em que o



mesmo busca condições melhores de vida e uma estabilização financeira principalmente e aproximando as relações de negócios. Mesmo que grande parte da população atualmente resida nas cidades muitos ainda sobrevivem do trabalho no campo, tornando inegável uma relação de dependência entre campo-cidade. Estima-se que a população urbana ultrapasse a rural com mais de 90% de diferença, concentrando nas grandes cidades um número maior de pessoas, carros, indústrias, casas e todos os elementos urbanístico do lugar, afetando o clima local e produzindo um aumento de temperatura nos grandes centros urbanos.

O impacto das ilhas de calor sobre o ambiente altera a temperatura, aumentando-a e gerando desconfortos térmicos que consequentemente afetam nosso organismo e suas funcionalidades, correlacionando o fenômeno até mesmo com causas de morte. Por vez, a amenização desse problema tanto no meio ambiente quanto na população se apresenta como alternativas de substituição, onde os materiais com maior capacidade de armazenar energia é substituído por materiais com maior capacidade de refletir e menor capacidade de absorver, uma urbanização planejada com projetos arquitetônicos responsáveis com o meio ambiente e a construção de espaços verdes na cidade junto com a plantação de mais árvores contribui para um espaço mais arborizado formando assim as ilhas de frescor. A importância de atitudes conscientes sobre nosso meio torna o futuro menos incerto e melhora nossa qualidade de vida.

Abordar o tema de ilhas de calor em sala de aula, que exhibe vários conceitos que se englobam na geografia onde na maior parte do tempo exige uma abordagem mais científica e física desafiando o professor a procurar formas alternativas que se enquadrem no perfil dos alunos, para que os mesmos levem o assunto para fora dos muros da escola e sejam mais críticos sobre o espaço geográfico.

Atividades em grupo e individuais que permitam ao aluno fixar o conteúdo de forma diferente é um dos papéis que o educador deve desempenhar e como apresentado nesse trabalho, permite que o educando interaja em grupo, discutindo e expandindo suas ideias através da análise de imagens e junto com uma abordagem clara do assunto propicia também refletir e responder as questões sobre nossas ações e suas consequências.

## 9. REFERÊNCIAS

MOREIRA, Elvis Bergues Mariz. *Balanço de energia e evapotranspiração na cidade do Recife- PE por sensoriamento remoto*. 155 f. Tese (Doutorado)-Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

BARROS, Hugo Rogério. *A relação entre ilha de calor urbana, o uso e cobertura do solo e o balanço de energia no município de São Paulo: Avaliação de campo térmico nos parques públicos de lazer*. 167 f. Tese (Doutorado)-Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo-USP, São Paulo, 2016.

CAMARGO, Suzana. *Jardins verticais e telhados verdes servirão de base para compensação ambiental em São Paulo*. Disponível em <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/jardins-verticais-telhados-verdes-servirão-compensação-ambiental-São-Paulo-846689.shtml>. Acesso em: 25 de Janeiro de 2017.

COLENZO, Maria. *As árvores e o nosso clima*. Disponível em: <http://ambiente.hsw.uol.com.br/arvores-afetam-clima1.htm>. Acesso em: 25 de Janeiro de 2017.

MILHORANCE, Flávia. *Ilhas de calor registram maior incidência de dengue*. Disponível em:

<http://oglobo.globo.com/sociedade/saude/ilhas-de-calor-registram-maior-incidencia-da-dengue-15915222>. Acesso em: 18 de Janeiro de 2017.

População mundial deve atingir 9,6 bilhões em 2050 diz novo relatório da ONU. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-atingir-96-bilhoes-em-2050-diz-novo-relatorio-da-onu/>. Acesso em: 18 de Janeiro de 2017.