III SIMTEC
Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga

ILHAS DE CALOR: CONCEITO, PROBLEMAS E ALTERNATIVAS

HEAT ISLANDS: CONCEPT, PROBLEMS AND ALTERNATIVES

Ana Maria dos Santos - ana_maferre@hotmail.com

Gilberto Aparecido Rodrigues - gilberto.rodrigues@fatectq.edu.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil

RESUMO

Ilha de calor caracteriza-se como um fenômeno que altera a temperatura de uma determinada região, que na maioria das vezes são centros urbanos. Essa alteração e intensidade da temperatura ocasionam muitas vezes precipitações muito intensas, trazendo transtornos para a população. O crescimento desordenado e a falta de planejamento das grandes metrópoles, mais o excesso de construções verticalizadas, colaboram para a ocorrência do fenômeno. A impermeabilização do solo, combinado com cores escuras intensificam tal fenômeno. Como medidas paliativas temos a construção de mais parques e áreas verdes por parte do poder público, a implementação de jardins de cobertura nos grandes edifícios e a utilização de pavimentos tecnificados, que permitem uma maior infiltração da água pluvial e amenização dos problemas das enchentes. Este trabalho teve como objetivo mostrar o que são ilhas de calor, fatores que influenciam na criação da mesma, o que isto causa na vida humana e métodos paliativos.

Palavras Chaves: Temperatura do ar. Aquecimento de pavimentos urbanos. Fenômeno climático.

ABSTRACT

Heat island is characterized as a phenomenon that changes the temperature of a given region which most often are urban centres. This change and intensity of the temperature causes often intense rainfall, bringing inconvenience to the population. The sprawl and the lack of planning of large cities, plus the excess of vertical buildings, collaborate for the occurrence of the phenomenon. Soil sealing, combined with dark colours intensify this phenomenon. As alternative measures to mitigate this phenomenon, the government should build more parks and green areas, the implementation of roof gardens in large buildings and the use of technified floors allow for greater infiltration of rainwater and mitigation of flood

problems.This study aimed to show what heat islands are, factors that go into creating it, what it causes in human life and palliative methods.

Keywords: Air temperature. Heating urban flooring. Weather phenomenon.

COMO REFERENCIAR ESTE ARTIGO:

SANTOS, A.M.; RODRIGUES, G.A. Ilhas de Calor: Conceito, Problemas e Alternativas. **In: III SIMTEC – Simpósio de Tecnologia da FATEC Taquaritinga**. Disponível em: <www.fatectq.edu.br> 10 p. Outubro de 2015.

1 INTRODUÇÃO

A humanidade vem sofrendo com diversos tipos de fenômenos climáticos nos últimos tempos, e alguns desses fenômenos (por exemplo enchentes, excesso de chuvas, furacões e etc.) vem trazendo grande preocupação a sociedade atual, juntos aos diversos tipos de fenômenos climáticos que ouvimos falar, existe também o fenômeno chamado de ilhas de calor, que tem como principal característica o aumento da temperatura, principalmente nos grandes centros urbanos (COLTRI, 2006).

A existência deste fenômeno se dá pelo excesso de construções civis verticalizadas, pela grande quantidade de asfaltamento nos centros urbanos, falta de áreas verdes naturais em ambiente urbano ou de áreas verdes recuperadas, e também pela poluição causada por industrias e habitantes, resultado de grande movimentação de automóveis nos grandes centros, de forma que a combinação destes fatores de forma associada acaba influenciando na temperatura desses locais (FREITAS; DIAS, 2004).

Existe uma grande diferença de temperatura nos centros urbanos se comparado com suas redondezas ou zonas rurais, porque nestes locais há menor ou nula quantidade de construções verticalizadas, asfaltamento, maior quantidade de vegetação e grande diminuição de gases poluentes. Onde esses fatores juntos influenciam na diminuição da temperatura nas regiões ao redor dos grandes centros urbanos (ROCHA et at, 2011).

Por isso é de grande importância e preocupação, que os órgãos públicos devem acrescentar programas (como por exemplo pavimentação adequada com maior absorção de água, número mínimo de vegetação em áreas urbanas, etc), além de um planejamento adequado, principalmente em centros urbanos onde o fenômeno é mais evidente. Além dos órgãos públicos a participação da população é de grande importância, tanto para cobrar tais

programas, como para cumprir com os próprios, onde tal fenômeno se deixado de lado tem grande potencial de evolução, causando grandes problemas a vida humana. De acordo com Silva e Aguiar(2012), é de grande importância o envolvimento dos órgãos públicos, pois os próprios têm o poder de promover ações que venham amenizar os impactos ambientais e alterações climáticas, assim proporcionando melhores condições de vida a sociedade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O fenômeno das ilhas de calor é caracterizado principalmente pelas mudanças na temperatura do ar, mais próximo à superfície do solo, de maneira distinta em ambiente urbano e rural. Variações microclimáticas são acentuadas em ambiente urbano, pela combinação de vários elementos, dentre os quais construções verticalizadas, asfaltamento, falta de áreas verdes adequadas e grande movimentação de automóveis, onde estes, juntamente com indústrias e habitantes causam grande poluição(COLTRI,2006). A sociedade em geral vem sofrendo com o seu sistema errôneo, com o mal planejamento das cidades, e crescimento exacerbado da estrutura dos grandes centros, junto a isso o crescimento desordenado, onde são propagados os efeitos sobre uma ilha de calor (TEZA; BAPTISTA, 2005).

As pesquisas a respeito de ilhas de calor a tiveram início no século XIX na Europa em pesquisas pioneiras feitas em diversas cidades, especialmente em Londres, onde se foi documentado a primeira evidência de uma ilha de calor em 1818, devido ao excesso de calor artificial (GARTLAND, 2008). Ainda de acordo com Gartland (2008) os primeiros dados gerados por satélites para mapear uma ilha de calor aconteceram em 1978 na região de Buffalo-NY. E atualmente esses métodos que identificam uma ilha de calor são realizados através de registradores contínuos de temperatura do ar e umidade relativa (data-loggers), balões meteorológicos e imagens de satélites (FIALHO, 2012).

As ilhas de calor são caracterizadas como fenômenos climatológico ou meteorológico, da combinação de grande intensidade ou até mesmo do aumento excessivo da temperatura junto com a poluição do ar, principalmente de zonas urbanas. Este fenômeno ainda é caracterizado pela diferença em graus da temperatura de cidades em comparação com suas redondezas ou zonas rurais, que tem como ponto positivo o maior índice de circulação de ar, o menor de absorção de radiação solar, e ainda lagos e bastante vegetação que auxiliam na evaporação (GARTLAND, 2008).

A diferença de temperatura dentro de zonas urbanas ou até mesmo em grandes centros (como por exemplo o de SP, MG e RJ) em relação as redondezas e zonas rurais, éprincipalmente na circulação de ar, que dentro destes centros tem menor intensidade e maior calor do que fora, por causa de diversos fatores que serão comentados a seguir. A dificuldade de circulação do ar juntamente com o alto grau de temperatura podem influenciar na criação de poluentes. “Uma ilha de calor urbana se desenvolve, na maior parte das vezes, quando ventos de escala sinótica são fracos (fortes ventos misturariam o ar da cidade e das áreas rurais e diminuiriam o contraste de temperatura).” (FREITAS; DIAS, p. 356).

Vários fatores contribuem para o aparecimento de uma ilha de calor em uma zona urbana. Dentre eles o crescimento desordenado de cidades, a grande concentração de prédios, devido ao crescimento vertical nos grandes centros, as cores fortes em vários lugares, outdoors, o próprio asfalto e outras estruturas que acabam atraindo maior radiação do sol e também a grande movimentação de pessoas e automóveis. Lembrando que esses conjuntos de fatores, junto com o excesso de prédios influenciam na circulação de ar dentro desses centros urbanos, acarretando ainda mais a piora da ilha de calor. Além desses fatores anteriormente citados existe ainda áreas com maior índice de poluição que acabam tendo maiores temperatura, diferentes das que tem maior vegetação, tal qual parques e praças, onde a poluição geralmente é menor que em grandes centros, além de terem temperaturas mais amenas (FREITAS; DIAS, 2004).

A geometria e a disposição da estrutura da maioria das cidades influenciam e muito na criação de uma ilha de calor, como por exemplo o sistema de drenagem ou bueiros que de acordo com sua disposição absorve rapidamente a água das chuvas, porém nem sempre é assim, a maioria das cidades não são bem planejadas, faltando escoamento principalmente das águas das chuvas, usando como exemplo a cidade de São Paulo, que tem grande histórico de enchentes em períodos de chuvas. Além dos fatores de disposição de estrutura, existem os do próprio evento de uma ilha de calor, que influencia na temperatura do ar de determinado local causando ainda o aumento do problema das chuvas e do escoamento da água(SOUZA et at, 2010).

A vegetação exerce grande importância na diminuição da temperatura em uma dada área, amenizando assim a ilha de calor (COLTRI, 2006). Diferente de onde há vegetação, em áreas com maior concentração de edificações e pavimentações, onde a impermeabilidade de água no solo é praticamente nula, temos maior número de enchentes, que tem causado

aproximadamente 100 mil mortes e impossibilitando mais de 2 bilhões de pessoas por ano de terem a segurança de sair tranquilamente de suas casas (CURRIERO et at, 2001).

A grande exposição ao sol e a cor escura destas estruturas, também é um dos fatores que influência na elevação da temperatura. Esta exposição favorece a grande absorção de calor e radiação, onde a aumento da temperatura dessas construções civis é inevitável. "Pode-se dizer que a ilha de calor possui um mecanismo de formação padrão, natural ao fenômeno, porém sua intensidade e magnitude variam conforme as características locais (físicas e antropogênicas).'' (MINAKI; AMORIM, p. 280).

Existe uma certa variação da intensidade da ilha, durante o dia há uma diminuição maior da corrente de ventos, por influência do grande movimento principalmente do trânsito. Além de que a diminuição da temperatura é menor nos grandes centros por causa do asfalto e de diversos outros fatores que absorvem a radiação, diferente das redondezas e zonas rurais que a diminuição da temperatura é maior e mais rápida por não obter asfalto e ter mais vegetação que auxiliam nesse fator. De acordo com Freitas e Dias (2004, p. 365) a uma mudança maior nos fatores durante a noite, diferente durante o dia onde os ventos são na maioria das vezes mais fortes nos grandes centros do que nas zonas rurais.

Fatores que influenciam na manifestação de uma ilha de calor

Existem diversos tipos de fatores que podem influenciar na aparição ou criação de uma ilha de calor, porém aqui serão citados somente os mais importantes. Começando pela quantidade de vegetação da maioria das cidades, onde passa-se a existir cada dia menos arvores pelas ruas, acabamos tendo que andar muitos metros para encontrar uma arvore, que por sinal pode acabar sendo cortada. Essa falta gritante de vegetação nas cidades é um fator muito importante tanto para a maior evaporação como para a diminuição de temperatura que é um dos pontos de maior citação em pesquisas. Essa vegetação ainda proporciona um ambiente mais úmido e arejado para determinado lugar, faltando principalmente esse elemento é bem difícil manter a temperatura nos grandes centros. A Ilustração 1 mostra em porcentagens as alterações climáticas que a urbanização traz.

Ilustração 1 - alterações climáticas que a urbanização traz

Aspectos do Clima	Descrição	Grau de Mudança
Composição Atmosférica	Núcleos de condensação Emissão de Gases	+1.000% +1.5000%
Temperatura	Radiação Solar Temperatura mínima anual Temperatura mínima de inverno	-10% +1°C +1,5°C
Precipitação	Precipitação Anual Dias de Chuva	+5% +10%
Ventos	Velocidade Média dos Ventos Dias calmos	-20% +10%
Outros	Neblina	+100%

Fonte: DREW (1986).

Com o aumento de impermeabilização e a verticalização, haverá mais superfícies acumuladoras de calor e menos vegetação adequada para áreas urbanizadas, isso faz com que se acumule o calor absorvido e diminua a dissipação do calor dos ambientes (ROCHA et at, 2011). “A ocupação do solo por construções, a pavimentação com concreto asfáltico, concreto de cimento ou utilização da pedra granítica (calçamento) associados a redução de áreas verdes no espaço urbano são alguns dos fatores que contribuem para o aquecimento urbano” (BEZERRA et at,p.2).

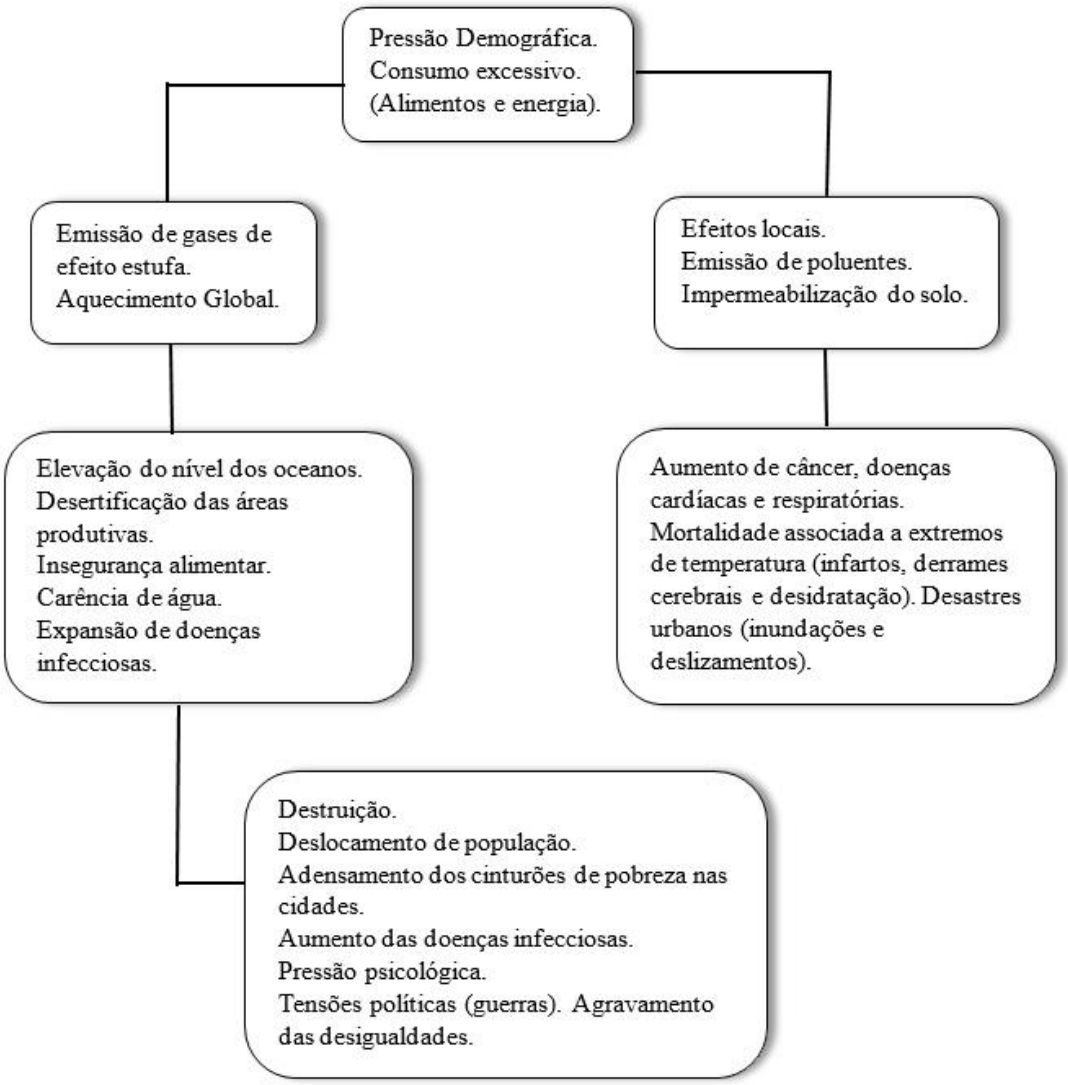
O índice de oscilação de temperatura das áreas com uma ilha de calor pode variar de 4°C, 6ºC ou até mesmo 10ºC mais quentes do que em áreas com maior vegetação e permeabilidade (FREITAS, 2010). Essa grande variação da temperatura tem causado bastante incomodo a sociedade, não só pelo calor mais também o mal-estar que esta causa. Ainda esse aumento excessivo da temperatura tem aumentado o consumo de energia, com aparelhos como ar condicionados, ventiladores e refrigeradores, e são muito utilizados para a refrigeração tanto de alimentos como de casas, escolas e etc (LEANDRO FILHO, 2011).

Influência de uma ilha de calor para com a vida humana.

Com o crescimento desenfreado de cidades, implantações desenfreadas de prédios, além da falta de planejamento da disposição das cidades, e a falta cada vez maior de vegetação nos grandes centros, a saúde pública acaba cada vez mais sendo ameaçada, devido a mudança excessiva de temperatura que traz com ela as doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e respiratórias, além de asmas e infecções. Essas mudanças climáticas deixaram milhões de pessoas vulneráveis, e influenciaram principalmente a vida da população

de baixa renda, onde terá maior dificuldade em lidar com as mudanças ocorrentes. A Ilustração 2 esboça um esquema dos efeitos das mudanças climáticas sobre a saúde humana (SALDIVA, 1994).

Ilustração 2 - efeitos das mudanças climáticas sobre a saúde humana



Fonte: Observatório do Clima (2009)

Possíveis métodos de solução

A diminuição ou até mesmo o controle de uma ilha de calor, pode trazer muitos benefícios a vida humana, como a redução de temperatura, a melhora do ar, grande melhoria na saúde da população, principalmente residente em cidades com uma ilha de calor, a

economia de energia, redução de enchentes que como já exemplificado a cidade de São Paulo e pôr fim a redução de resíduos (GARTLAND, 2008).

As possíveis soluções são aumentar o plantio de árvores principalmente nos grandes centros para que as próprias possam ajudar a diminuição e na evaporação do calor local, coberturas verdes que são conhecidas também como teto verde ou telhado verde, uma técnica utilizada em tetos de edificações, por exemplo, com o objetivo de obter uma absorção maior de água atrasando assim o escoamento de forma comum. E por fim medidas que possam diminuir a poluição, com o controle governamental de emissão de gases poluentes das industrias, automóveis, o desmatamento de florestas, entre tantas outras formas de minimizar esse mal tão grande e que causa tanto mal a vida humana (GARTLAND, 2008).

Além dessas possíveis soluções acima citadas, acredita-se que utilizando também maior quantidade de gramados, ou até mesmo do próprio pavimento de concreto (ou pavimento verde) que tem menos impacto ambiental, ou o mais novo método de pavimento permeável, onde já se é utilizado em diversos países, este fenômeno pode ser amenizado. Apesar de novidade no Brasil, o pavimento permeável é uma das melhores alternativas, com suas características de infiltração de água no solo, pela versatilidade de uso, onde pode ser utilizado em calçadas, parques, praças e ruas de tráfego leve (ALEGRIA, 2011). Além desses citados existe ainda o pavimento intertravado permeável que também pode ser uma opção por sua cor clara que retém menor radiação, além de um fator muito importante que é sua absorção de água, melhorando escoamento da água (ABCP, 2011).

Podemos perceber que existem diversos métodos que podem ser tomados para amenizar ou solucionar tal fenômeno, porém depende principalmente do posicionamento público para que os próprios possam vir a ser realizados. Além dos programas e da grande influência que o governo tem, com isso é de grande importância que a população tenha ciência do assunto para que ambos possam estar acrescentando na melhora ou na frenagem de tal fenômeno.

3 CONCLUSÕES

Ilhas de calor é um fenômeno típico de grandes centros urbanos. O crescimento desordenado e a falta de planejamento das grandes metrópoles e o número excessivo de construções verticalizadas, colaboram para a ocorrência do fenômeno. A impermeabilização do solo, combinado com cores escuras intensificam tal fenômeno. Como medidas alternativas

para amenizar tal fenômeno está em mudanças comportamentais dos habitantes em utilizar mais transportes público, construção demais parques e áreas verdes por parte do poder público, e a implementação de jardins de cobertura nos grandes edifícios.

REFERÊNCIAS

ABCP. Pavimento de concreto é alternativa para melhoria das rodovias. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/conteudo/imprensa/pavimento-de-concreto-e-alternativa-para-melhoria-das-rodovias>. 2012. Acesso em: 08/2015.

ABCP. Pavimento Intertravado é alternativa sustentável para economia de recursos.Disponível em: <http://www.abcp.org.br/conteudo/imprensa/pavimento-intertravado-e-alternativa-sustentavel-para-economia-de-recursos>. 2011. Acesso em: 08/2015.

ALEGRIA,M.Pavimento permeável: solução sustentável para a redução de enchentes. Disponível em:<http://www.revistameioambiente.com.br/2011/03/17/pavimento-permeavel-solucao-sustentavel-para-a-reducao-de-enchentes/>. 2011. Acesso em: 08/2015.

BEZERRA, P T.Cet at. Ocorrência de ilha de calor na área urbana das cidades de Petrolina/PE e Juazeiro/BA. Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais 106p.

COLTRI, P P. Influência do Uso e Cobertura do Solo nas Ilhas de Calor Local e Regional no Município de Piracicaba, São Paulo. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 639-646.

CURRIERO, et at.Mudanças climáticas e implicações na saúde.<http://megacidades.ccst.inpe.br/sao_paulo/VRMSP/capitulo9.php>, Acesso: 08/2015

DREW, D. Processos interativos homem-meio ambiente. São Paulo: DIFEL, 1986.

FIALHO, E S. Ilha de calor: Reflexões acerca de um conceito. ACTA Geográfica, Boa Vista, Ed. Esp. Climatologia Geográfica, 2012. pp.61-76.

FILHO, F L. Estudo numérico da Ilha de calor em Fortaleza utilizando o modelo RAMS. Fortaleza. Universidade Estadual do Ceará, p. 24.

FREITAS, E; DIAS, P L.S. Alguns efeitos de áreas urbanas na geração de uma ilha de calor.Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, n.3, 355-366, 2005.

FREITAS, E. Ilha de calor, *Brasil Escola*. Disponível em http://www.brasilescola.com/geografia/ilha-de-calor.htm. Acesso em:09/2015.

GARTLAND, L. Ilhas de calor como mitigar zonas de calor em áreas urbanas. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

MINAKI, C; AMORIM, M C.T.Características das ilhas de calor em Araçatuba/SP: Análise de episódios. Revista Geonorte, Edição Especial 2, V.2, N.5, p. 279 – 294, 2012.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. Mudanças climáticas e implicações na saúde.Disponível em: <http://megacidades.ccst.inpe.br/sao_paulo/VRMSP/capitulo9.php>,Acesso em: 08/2015

ROCHA, L M.V et at. Ocupação do solo e ilha de calor noturna em avenidas marginais a um córrego urbano. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 161-175, jul./set. 2011.

SALVINA. Mudanças climáticas e implicações na saúde.Disponível em: <http://megacidades.ccst.inpe.br/sao_paulo/VRMSP/capitulo9.php>,Acesso em: 08/2015

SILVA, D.A; AGUIAR, F.E .Ilha de calor na cidade de Manaus: especulação ou realidade?. Revista Geonorte, V.1, N.6, p.49 – 65, 2012.

SOUZA, L C.Letat.Fator de visão do céu e intensidade de ilhas de calor na escala do pedestre. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 155-167, out./dez. 2010.

TEZA, C T.V; BAPTISTA, G M. Identificação do fenômeno ilhas urbanas de calor por meio de dados ASTER ondemand08 – KineticTemperature (III): metrópoles brasileiras. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 3911-3918.