

EFEITOS DA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM COMPARAÇÃO AO CONCRETO QUANTO ÀS ILHAS DE CALOR

ALESSANDRO SANCHES RODRIGUES¹, CAIO PONTES GANDRA^{*2}, FABIO AKIO TAKEUCHI²,
SAMUEL CASTRO DE VASCONCELOS²

¹Curso de Graduação – Faculdade de Engenharia Mecânica/UNICAMP

²Curso de Graduação – Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação/UNICAMP

*E-mail do autor correspondente: caio.gandra@gmail.com

RESUMO: Este estudo tem por objetivo mostrar, primeiramente, os efeitos do asfalto em relação às ilhas de calor, e depois, fazer uma comparação entre o asfalto convencional (preto) e o concreto. Foi realizada uma análise das temperaturas medidas em diferentes dias e diferentes condições climáticas dentro e próximo do campus de Campinas da UNICAMP e conclusões foram tomadas a cerca de qual tipo de asfalto aumenta mais esse efeito. Por fim, foram discutidos os principais efeitos das ilhas de calor. Concluiu-se que a aplicação de concreto no lugar do asfalto reduziu significativamente a formação de ilhas de calor.

PALAVRAS-CHAVE: ilhas de calor, aquecimento global, asfalto, UNICAMP

ASPHALT PAVING VERSUS CONCRETE EFFECTS IN RELATION TO HEAT ISLANDS

ABSTRACT: This study aims to show, at first, the effects of the asphalt in relation to heat islands and, afterwards, to make a comparison between the conventional asphalt (black) and concrete. Analysis of temperatures in different days and weather conditions at campus of UNICAMP and near it were done in Campinas and conclusions were taken of what kind of asphalt increases the effect of heat islands. Finally, the main effects of heat islands were discussed. It was concluded that the replacement of asphalt by concrete reduced significantly the heat islands formation.

INTRODUÇÃO

Em áreas com grande concentração de prédios, asfalto e pouca área verde, como Campinas, nota-se um aumento de temperatura em relação às áreas menos urbanizadas. O concreto e o asfalto têm menor capacidade de absorção de calor e impermeabilizam o solo, fazendo com que a água evapore rapidamente e não possibilite o resfriamento e umidificação do ar.

Ilhas de calor é o nome que se dá a um fenômeno climático que ocorre principalmente nas cidades com elevado grau de urbanização. A formação e presença de ilhas de calor no mundo

são negativas para o meio ambiente, pois favorecem a intensificação do fenômeno do aquecimento global.

Alterações na umidade do ar, precipitação e ventos estão associadas à presença de ilhas de calor urbanas.

Um dos fatores que favorecem a formação das ilhas de calor, e objeto do nosso estudo, é o uso de materiais muito absorvedores de radiação solar (de baixa refletividade), ou seja, existe um maior acúmulo de calor durante o dia devido às propriedades de absorção pelos materiais utilizados na construção da cidade (urbanização).

Algumas medidas para evitar a formação das ilhas de calor urbanas são: manter as áreas verdes urbanas e diminuir a poluição do ar através da diminuição e controle da emissão de gases poluentes por veículos e indústrias e a substituição de materiais de alta absorção (na maioria das vezes, asfalto preto) por materiais claros de baixa absorção.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo, foram feitas medidas de temperatura em dois dias diferentes (dia 23/10/10 e 24/10/10). Como não há um local que possua asfalto comum e concreto na Unicamp, as medições de temperatura do asfalto comum foram feitas na Faculdade de Engenharia Agrícola, enquanto as medições de temperatura do asfalto branco foram feitas na avenida próxima à saída do distrito de Barão Geraldo, em Campinas. As condições climáticas de ambos os locais foram levadas em consideração. Para realizar as medições, um termômetro infravermelho modelo Kilttherm 500 foi utilizado. O termômetro possui resolução de 0.1 °C e erro de 2% para mais ou para menos.



Figura 1. Local de medição do concreto.
Disponível em <http://maps.google.com>



Figura 2. Local de medição do asfalto comum.
Disponível em <http://maps.google.com>



Figura 3. Termômetro infravermelho.
Disponível em <http://cotergavi.com.br>

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram efetuadas 5 medições para cada horário, a primeira às 09h30, a segunda às 13h00 e a terceira para 16h30. As Tabelas 1 e 2 apresentam os valores medidos:

Tabela 1. Médias de temperatura da pista de concreto para três horários, em dois dias.

Data	23/10/2010		
Horário	09h30	13h00	16h30
Condição	Sol	Sol	Sol
Temperatura (°C)	31.5	42.6	29.3
	31.0	43.0	28.9
	31.3	42.6	29.0
	31.4	42.8	28.8
	31.2	42.7	29.1
Média (°C)	31.3	42.7	29.0
D. Padrão	0.750	0.838	1.120
Data	24/10/2010		
Horário	09h30	13h00	16h30
Condição	Nublado	Nublado	Sol
Temperatura (°C)	28.8	39.9	42.7
	28.4	40.5	43.2
	28.7	40.7	42.9
	28.6	40.1	43.0
	28.8	40.2	43.2
Média (°C)	28.7	40.3	43.0
D. Padrão	0.167	0.319	0.212

Tabela 2. Médias de temperatura da pista de asfalto para três horários, em dois dias.

Data	23/10/2010		
Horário	09h30	13h00	16h30
Condição	Sol	Nublado	Chuva
Temperatura (°C)	33.8	60.5	25.5
	33.6	56.5	24.3
	33.7	57.3	25.2
	34.0	56.0	25.5
	33.8	61.2	26.6
Média (°C)	33.8	58.3	25.4
D. Padrão	0.148	2.386	0.823
Data	24/10/2010		
Horário	09h30	13h00	16h30
Condição	Sol	Nublado	Sol
Temperatura (°C)	48.5	47.6	64.8
	47.5	46.8	65.0
	47.5	47.7	66.0
	49.2	49.1	63.2
	47.7	48.1	63.3
Média (°C)	48.1	47.9	64.5
D. Padrão	0.192	0.167	0.192

Com os valores obtidos, construímos o gráfico abaixo que mostra a diferença entre as temperaturas médias do asfalto e do concreto.

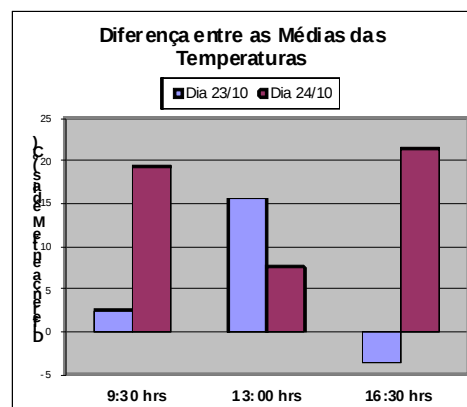


Gráfico 1. Diferença entre as Médias das Temperaturas.

A partir das tabelas e gráfico obtidos, podemos fazer a seguinte análise:

A partir das médias de temperatura tanto do asfalto preto quanto do concreto, obtivemos duas médias globais, sendo 35,8°C para o concreto e 46,3°C para a pavimentação asfáltica.

A temperatura do concreto é de aproximadamente 77% do valor da temperatura do asfalto preto, isto se deve ao fato do concreto absorver menos calor, diminuindo assim o efeito das ilhas de calor.

Percebe-se através do gráfico uma média em que o asfalto estava mais frio que o concreto. Isso se deve ao fato das condições climáticas estarem diferentes no período de medição. Observa-se que neste horário estava chovendo no local de medição da temperatura do asfalto e ensolarado no local de medição da temperatura do concreto. Apesar disso, a diferença de

temperatura entre ambos foi pequena (menor que 5°C).

Analisando os dados obtidos, conclui-se que o asfalto convencional tem maior influência na formação de ilhas de calor em relação ao concreto. Isso se justifica, pois, na maioria dos casos, o asfalto preto possuiu temperaturas médias muito superiores às médias de temperatura do concreto.

Claramente, o uso de concreto reduz a formação de ilhas de calor, assim, o ideal seria substituir gradualmente a pavimentação asfáltica por concreto.

Além de trocar asfalto por concreto, outras medidas também poderiam ser tomadas para amenizar a formação de ilhas de calor, como a plantação de mais árvores e a diminuição do uso de automóveis e aparelhos de ar-condicionado.

AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer ao professor Carlos Fernando Salgueirosa de Andrade e a Roberto de Araújo Fernandes que nos forneceu os termômetros usados para medir a temperatura dos pavimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARGA URBANA, 2006. Cidade luz ou cidade verde - Paris. Disponível em <http://www.cargaurbana.org.br/ws/MeioAmbiente/Materia.aspx?MateriaId=104&EditoriaId=97>. Acesso em 19 de novembro de 2010.

CLICK GREEN, 2010. Painting roads white “significantly” reduces urban temperatures. Disponível em <http://www.clickgreen.org.uk/analysis/general-analysis/121685-painting-roads-white-%E2%80%9Csignificantly%E2%80%9D->

[reduces-urban-temperatures.html](http://www.clickgreen.org.uk/analysis/general-analysis/121685-painting-roads-white-%E2%80%9Csignificantly%E2%80%9D-reduces-urban-temperatures.html). Acesso em 21 de outubro de 2010.

NATIONAL GEOGRAPHIC, 2002. Plant-covered roofs ease urban heat. Disponível em http://news.nationalgeographic.com/news/2002/11/1115_021115_GreenRoofs.html. Acesso em 13 de novembro de 2010.

PUBLIC SERVICES PAGES, 2007. Environmental effects of asphalt pavements, roofs and parking. Disponível em <http://mb-soft.com/public3/asphalt.html>. Acesso em 28 de outubro de 2010.

WIKIPEDIA, 2010. Aquecimento Global. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Aquecimento_global. Acesso em 29 de setembro de 2010.

WIKIPEDIA, 2003. Ilhas de calor. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Ilha_de_calor. Acesso em 29 de setembro de 2010.