

Característica do Adensamento da Vegetal no Sítio da Trindade-PE Utilizando Sensoriamento Remoto

Tayná Maria Pinto Lins¹

Ranyére Silva Nóbrega¹

Luciana Mayla de Aquino França¹

João Antonio dos Santos Pereira¹

Juliane Barbosa Sales da Silva¹

Rodrigo Oliveira de Assunção¹

Rodrigo Santos de França¹

Mariana Soares dos Santos¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 – Cidade Universitária,
CEP: 50670-901 Recife/PE-Brasil.

¹E-mails: (taynalins7@gmail.com; ranyere.nobrega@yahoo.com.br;
lucianamayla@hotmail.com; antoniopereira.278@gmail.com;

Julianesales_@hotmail.com; digooassuncao@hotmail.com; rsantosfranca@gmail.com;
a_mari_ana@yahoo.com.br;

Abstract. The aim of this study is to evaluate the density of vegetation and the influence on temperature at the site of the Trinity Park, located in the metropolitan region of Recife, in the Yellow House, through the Google Maps satellite image, and data obtained by laser thermometer and a Termohigrômetro, with the aid of a GPS (Global Positioning System). In which 13 collection points were obtained, and analyzing the influence of the diameter of the treetops, using the methodology of Souza (2011), for the identification of high temperature impact points, according to the density between the crowns. Virtualization causes the concrete surface with high thermal capacity, increase. All this procedure leads to a decreased evaporation, to an increase of roughness and heat capacity of the area. Analyzing these results is exactly between these points where the spacing between trees are higher, showing a spacing in vegetation and soil extension high exposed, which contributes for storage and penetration of solar radiation is more intense. Unlike other points, the ambient temperature is cooler in areas in which the diameter of the tree canopy are most degraded with the presence of a soil with herbaceous surface.

Palavras-chave: Remote sensing, temperature, sensoriamento remoto, temperatura.

1. Introdução

A acelerada urbanização trouxe como consequência o processo de verticalização nos centros urbanos, acarretaram na mitigação da cobertura vegetal nessas áreas, contribuindo para o aumento da temperatura e diminuição da umidade relativa do ar. As áreas verdes presentes nas cidades, é um elemento que influencia no microclima local e condicionam uma melhor qualidade de vida aos habitantes.

A ocupação do espaço aéreo, devido à verticalização da cidade, de forma desorganizada, também gera problemas relacionados com a qualidade ambiental. A verticalização aumenta a superfície de absorção do calor, assim como consequência a elevação da superfície impermeabilizada fazendo com que a água escoe mais rapidamente diminuindo a umidade do ar, a evaporação, a transpiração, o que faz sobrar energia para o aquecimento, com a verticalização o tráfego aumenta e com isso a poluição também aumenta. O aumento de gases e poeiras na atmosfera provoca o efeito estufa, com a verticalização surge o sombreamento isso causa contrastes térmicos entre a parte sombreada e a ensolarada. (DOUGLAS, 1983)

Os espaços integrantes dos sistema de áreas verde de uma cidade, exercem função do seu volume, distribuição, densidade e tamanho, inúmeros benefícios ao seu entorno. (ANGELIS, 2005). As relativas áreas verdes que sobreviveram ao processo de urbanização na malha urbana, foram submetida a criação dos parques, no qual possui função de interação

entre sistemas naturais e sistemas antropogênicos. Segundo Spirn (1995) explica que as áreas verdes diferem da paisagem de concreto, pela sua capacidade de dispersar a radiação solar, através da evaporação e transpiração.

O presente trabalho objetiva avaliar o adensamento da vegetação e a influência na temperatura no parque do Sítio da Trindade, no bairro de Casa Amarela, Recife-PE.

2. Metodologia de Trabalho

O Parque Arraial velho do bom Jesus, mas conhecido como Sítio da Trindade, está localizado no município de Casa Amarela, na região metropolitana do Recife. O parque apresenta 600 metros quadrados de área relativamente verde, apresentando elevada importância para a manutenção da qualidade ambiental do entorno. A área de estudo está inserida segundo o sistema de coordenadas geográficas $8^{\circ} 1'41,853''$ S e $34^{\circ} 54'40,372''$ W, o município no qual o parque está inserido, está submetido segundo a classificação de Koppen como As', Tropical quente úmido com chuvas de outono-inverno.

2.1 Aquisição dos dados e processamento das imagens e dos dados

Os dados foram obtidos através da realização de coletas de campo, no qual foram obtidos no total de 13 pontos no Sítio da Trindade (Figura 1), as demais áreas do perímetro do Sítio, não foram possíveis ser mapeadas, pois trata-se de uma área reservada ao plantio de pequenas mudas de árvores, para reimplantação no parque ou em demais áreas de parques urbanos do Recife, os foram adquiridos com auxílio de um GPS (*Global Positioning System*) assim como um termômetro a laser, para obtenção dos dados de temperatura do solo, assim como um higrômetro, para a obtenção dos dados de temperatura ambiente no sítio da Trindade. (Figura 2)

O levantamento dos dados do campo, foram realizados nos dias 1, 3, 4,8,9 e 10 do mês de Julho do ano de 2014, no respectivo horário das 9 horas da manhã. Contudo mesmo tratando-se de um trabalho de qualidade de ambiente, os dados de umidade obtidos com auxílio do higrômetro, não foram utilizando em decorrência do período chuvoso do município, no qual poderia trazer erros ao referido estudo.

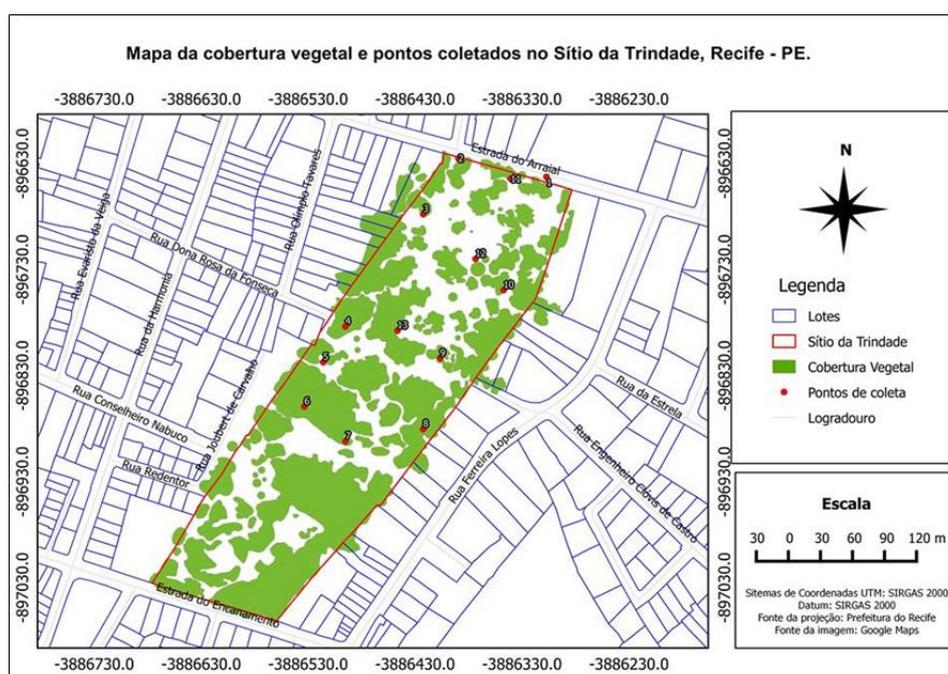


Figura 1: Localização dos pontos de coleta no Sítio da Trindade, Casa Amarela- PE.



Figura 2: GPS Garmim EtrexH (1); Termômetro infravermelho com mira a laser CASON CA380 (2) e Termohigrômetro digital INCOTERM/7663 (3).

No processamento dos dados, foram utilizadas as coordenadas coletadas em campo para produzir as shapes dos pontos de coleta para serem representadas nos respectivos mapas e analisadas posteriormente de acordo com a proposta do respectivo trabalho. O software utilizado para a criação das shapes e dos mapas foi o Quantum Gis 2.2.0 Valmiera, também foram utilizadas imagens de satélite do Google Maps, para a produção do mapa de cobertura vegetal do Sítio da Trindade. Além disso, as shapes de bairros, de lotes e de logradouros foram obtidas no site do ESIG da Prefeitura do Recife, todas as shapes estando no Sistema de Coordenadas UTM e Datum SIRGAS 2000.

O levantamento de campo foram obtidos 13 pontos, como anteriormente já citado, no qual foram interpolados, que é um procedimento de estimativa do valor atribuído em locais não amostrados na mesma área ou região, utilizando o software SURFER, utilizando o método Natural Neighbor (Natural Interpolação de Vizinhos), no qual é um método geoestacionário que considera as características espaciais da quantidade de influência de qualquer ponto de dispersão terá sobre o valor calculado no ponto de interpolação. A interpolação dos utilizando a média das temperatura nos respectivos 3 dias de coleta, servirão de base para a produção de um mapa de Isolinhas da área do Sítio da Trindade.

2.2- Mapa de Isolinhas (Interpolação Natural Neighbor)

A equação básica usada na interpolação vizinho natural é idêntico ao utilizado na interpolação (Equação 1):

$$F(x, y) = \sum_{i=1}^n w_i f_i \quad (1)$$

Apenas aqueles cujos pontos de dispersão polígonos Thiessen foram alteradas pela inserção temporária de Pn são incluídos no subconjunto de pontos de dispersão utilizados para interpolar um valor de Pn. Neste caso, apenas os números 1, 4, 5, 6, e 9 são utilizados. O local de coordenadas de cada um destes pontos no que diz respeito a Pn é definida como a área partilhada por o polígono Thiessen definido pelo ponto de Pn e o polígono Thiessen definida por cada ponto antes do ponto de Pn é adicionado. Quanto maior for a área comum, quanto maior for a resultante de coordenadas local, e quanto maior a influência ou o peso do ponto de dispersão tem sobre o valor interpolado de Pn.

Se nós definimos $k(n)$ como a área de polígono Thiessen de P_n e $k_m(n)$ como a diferença na área de polígono Thiessen de um ponto de dispersão vizinha, P_m , antes e após a P_n é inserida, então l_m coordenadas local (n) é definida pela (Equação 2) como:

$$\lambda_m(n) = \frac{\kappa_m(n)}{\kappa(n)} \quad (2)$$

O coordenadas local $l_m(n)$ varia entre zero e a unidade e é utilizado diretamente como o peso, $u_i(n)$, na equação de interpolação. Se P_n é precisamente no mesmo local que P_m , em seguida, as áreas de polígonos de Thiessen para P_n e P_m são idênticos e $l_m(n)$ tem um valor de unidade. Em geral, quanto maior for a distância em relação P_m é de P_n , menor a sua influência sobre o valor final interpolado.

3. Resultados e Discussão

A modificação no sítio geográfico pode interferir de maneira significativa no ambiente. Essas transformações podem ocasionar eventuais problemas na saúde da população, dependendo das características físicas no qual o ambiente impõe a essa determinada população. A urbanização em tais áreas levou ao adensamento e à expansão horizontal das cidades. Essas duas estratégias, em geral não planejadas devidamente, podem trazer consequências ambientais significativas. Entretanto, um bom planejamento das cidades, que leve em conta a qualidade do ambiente, mitigara os efeitos das modificações na estrutura e da configuração urbana, contribuindo para o bem estar da sociedade.

Analisando a figura 3, referente ao mapa da cobertura vegetal do Sítio da Trindade percebe-se, primeiramente, que o parque possui grande cobertura vegetal, o que já se infere uma influência positiva na temperatura local. Analisando os pontos de coleta, foi notado em que algumas áreas do sítio, exibe um variante no que se refere ao adensamento arbóreo do parque.

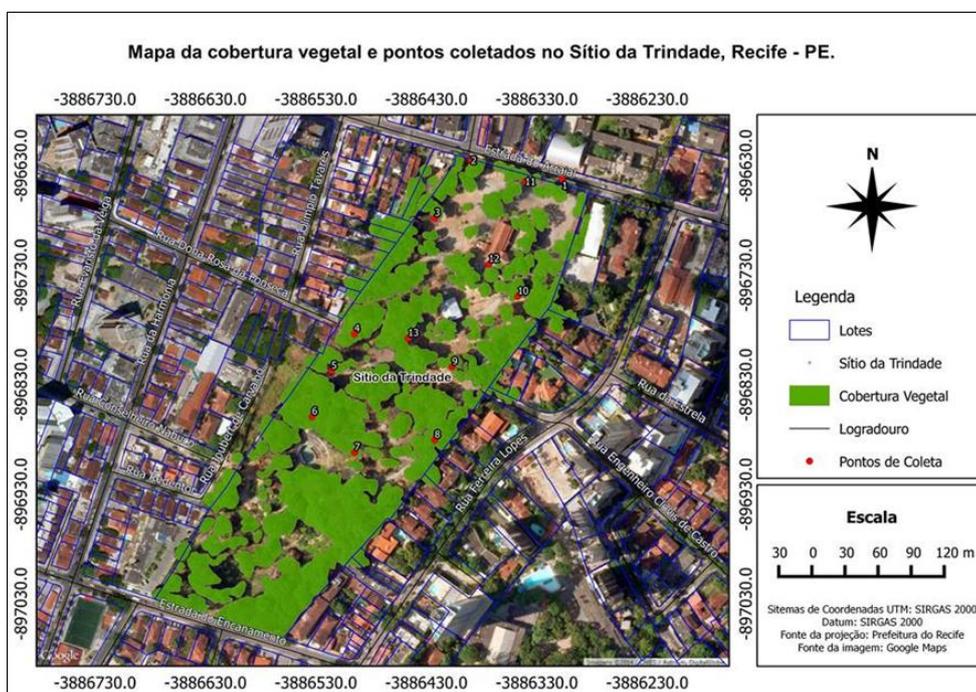


Figura 3: Mapa da cobertura vegetal e os pontos de coleta, Sítio da Trindade, bairro de Casa Amarela - PE.

Segundo alguns pesquisadores da área de adensamento, é preciso quantificar os dados de uma determinada área, para indentificar a quantidade de espécies vegetais encontradas e

sua distribuição, assim como o volume no qual a sua copa ocupa no determinado espaço. No estudo realizado por Souza (2011), o Sítio da Trindade apresentou cerca de 562 exemplares, distribuídos em 50 espécies.

Analisando a figura 4, referente a tabela das demais espécies encontradas no Sítio da Trindade, é notável em que a espécie mais dominante no parque, é a mais conhecida como ingá, assim como espécies conhecidas como Sibiruna e jaca, algumas dessas espécies foram indetificadas ao longo dos pontos de coleta, uma das espécies mais dominantes no sítio da Trindade, *Artocarpus altilis* foi encontrada no ponto 6. As maiores copas arbóreas foram as das espécies conhecidas como gameleira e o cajá.

| Nome Científico | Nome Popular | FA | FR (%) | MDC (m) | MA (m) | MB (m) | MCAP (m) | DoA (m ²) | DoR (%) |
|---|-----------------|-----|--------|---------|--------|--------|----------|-----------------------|---------|
| <i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd. | Ingá | 102 | 18,15 | 9,56 | 8,45 | 2,29 | 1,03 | 12,47 | 1,37 |
| <i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth. | Sibiruna | 43 | 7,65 | 13,45 | 9,02 | 3,35 | 0,91 | 4,08 | 0,45 |
| <i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg | Jaca | 40 | 7,12 | 14,87 | 11,00 | 2,81 | 3,09 | 37,53 | 4,12 |
| <i>Mangifera indica</i> L. | Mangueira | 37 | 6,58 | 11,26 | 9,45 | 3,66 | 1,96 | 16,72 | 1,84 |
| <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels | Azeitona-roxa | 28 | 4,98 | 10,63 | 8,93 | 3,22 | 5,09 | 7,10 | 5,37 |
| <i>Pachira aquatica</i> Aubl. | Carolina | 28 | 4,98 | 11,66 | 10,29 | 3,00 | 1,98 | 10,90 | 1,20 |
| <i>Spondias mombin</i> L. | Cajá | 26 | 4,63 | 13,56 | 10,85 | 4,20 | 1,74 | 8,32 | 0,91 |
| <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi | Aroeira | 21 | 3,74 | 6,40 | 8,12 | 1,86 | 0,85 | 1,38 | 0,15 |
| <i>Guarea macrophylla</i> Vahl | Guarea | 19 | 3,38 | 5,79 | 7,29 | 3,11 | 0,92 | 1,43 | 0,16 |
| Desconhecida 2 | - | 15 | 2,67 | 13,43 | 9,07 | 2,81 | 1,13 | 2,25 | 0,25 |
| <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart. | Juazeiro | 15 | 2,67 | 8,07 | 6,87 | 1,94 | 1,07 | 1,89 | 0,21 |
| <i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S. Irwin & Barneby | Cássia-siamea | 15 | 2,67 | 6,73 | 7,60 | 2,79 | 0,99 | 1,63 | 0,18 |
| <i>Licania tomentosa</i> | Oiti | 14 | 2,49 | 6,46 | 8,64 | 3,62 | 1,02 | 1,89 | 0,21 |
| <i>Terminalia catappa</i> L. | Castanhola | 11 | 1,96 | 9,59 | 9,41 | 4,03 | 1,68 | 3,49 | 0,38 |
| <i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf. | Imbaúba | 10 | 1,78 | 7,10 | 9,40 | 3,55 | 1,15 | 1,96 | 0,22 |
| <i>Manikara zapota</i> (L.) P. Royen | Sapoti | 10 | 1,78 | 8,20 | 7,05 | 2,44 | 0,99 | 1,07 | 0,12 |
| <i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard | Sombreiro | 9 | 1,60 | 7,33 | 7,56 | 1,84 | 1,26 | 1,57 | 0,17 |
| <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth. | Acácia-mimososa | 9 | 1,60 | 11,56 | 9,78 | 2,40 | 1,21 | 1,36 | 0,15 |
| <i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry | Jambo-vermelho | 8 | 1,42 | 7,06 | 10,81 | 5,16 | 1,07 | 0,77 | 0,08 |
| <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl. | Ipê-roxo | 8 | 1,42 | 4,19 | 5,00 | 2,11 | 0,48 | 0,19 | 0,02 |
| <i>Syzygium aqueum</i> (Burm. f.) Alston | Jambo-branco | 7 | 1,25 | 4,93 | 6,57 | 2,24 | 0,78 | 0,35 | 0,04 |
| <i>Albizia saman</i> (Jacq.) F. Muell. | Bordão-de-velho | 6 | 1,07 | 7,87 | 9,00 | 4,92 | 1,47 | 1,24 | 0,14 |
| <i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk. | Pitomba | 6 | 1,07 | 6,08 | 6,92 | 2,23 | 0,52 | 0,22 | 0,02 |
| <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit | Leucena | 6 | 1,07 | 4,50 | 6,25 | 2,57 | 0,37 | 0,08 | 0,01 |
| <i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv | Espatódia | 5 | 0,89 | 8,00 | 8,90 | 3,06 | 1,12 | 0,51 | 0,06 |
| <i>Ficus elliotiana</i> S. Moore | Gameleira | 5 | 0,89 | 20,40 | 9,10 | 2,23 | 0,79 | 0,34 | 0,04 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Sucupira | 5 | 0,89 | 5,10 | 5,50 | 2,56 | 0,67 | 0,29 | 0,03 |
| <i>Caesalpinia echinata</i> Lam. | Pau-brasil | 5 | 0,89 | 8,00 | 6,50 | 1,94 | 0,72 | 0,22 | 0,02 |
| <i>Tabebuia</i> sp | Ipê-rosa | 4 | 0,71 | 15,63 | 10,25 | 2,68 | 1,56 | 0,98 | 0,11 |
| <i>Filicium decipiens</i> (Wight & Arn.) Thwaites | Felício | 4 | 0,71 | 7,25 | 10,75 | 1,74 | 1,46 | 0,72 | 0,08 |
| <i>Eugenia luschnathiana</i> Berg | Pitomba-do-mato | 4 | 0,71 | 4,75 | 7,00 | 1,88 | 0,67 | 0,15 | 0,02 |

Figura 4: Parâmetros quantitativos das espécies de florísticas existentes no parque do Sítio da Trindade, Recife-PE, em ordem decrescente do total de exemplares encontrados, com a respectiva frequência absoluta (nº de indivíduos), frequência relativa (FR%), média do diâmetro da copa (MDC), Média da altura (MA), média da circunferência a altura do peito (MCAP), dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DoR%). Fonte: SOUZA, 2011.

Ao analisar a figura 5, referente a temperatura do solo no Sítio da Trindade e os pontos de coletas de dados (figura 1). Pela análise do mapa, infere-se que os pontos 1, 2, 3, 10, 11 e 12 deveriam apresentar uma temperatura mais elevada, já que estes estão localizados mais próximos da avenida e a cobertura vegetal próxima aos respectivos pontos é mais escassa, enquanto que as temperaturas nos demais pontos deveriam, pela análise do mapa, apresentar temperaturas maiores, devido ao maior adensamento vegetal e devido à distância com a avenida. Analisando a temperatura da superfície para os seis pontos descritos acima, percebe-se que os pontos 1, 3 e 12 apresentaram as maiores temperaturas, ultrapassando os 30°C, isso

ocorre porque estes três pontos encontram-se próximos à avenida, além de que a temperatura da superfície nestes pontos foram feitas em asfalto (ponto 3) ou com espaçamento (ponto 3) ou sem cobertura vegetal (ponto 1 e 12).

Mapa da Temperatura do Solo no Sítio da Trindade, Casa Amarela-PE.

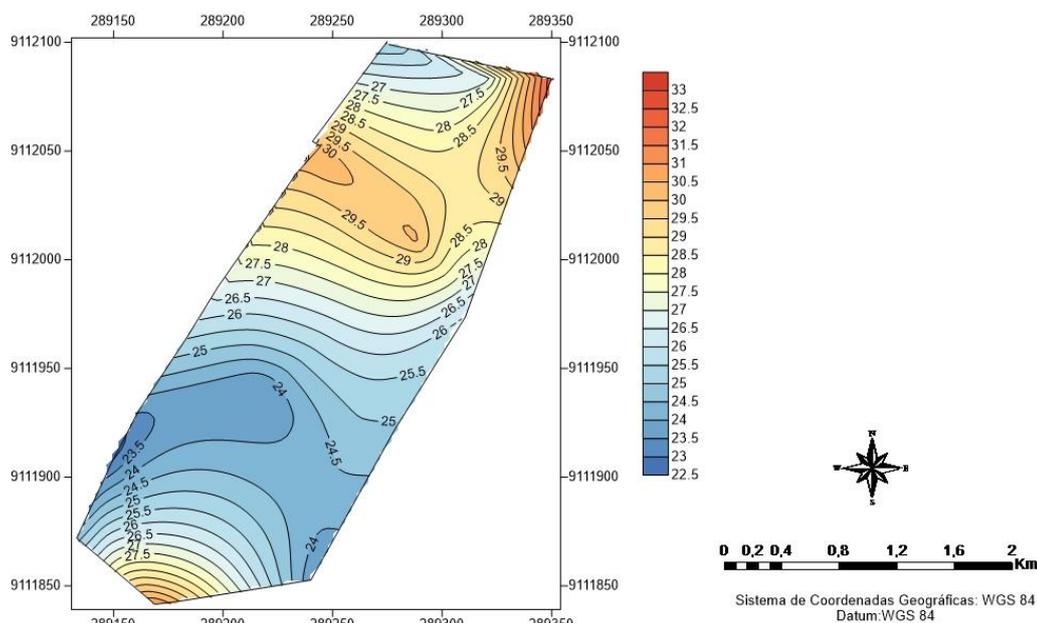


Figura 5: Mapa de Isolinhas da temperatura do solo no Sítio da Trindade.

Ao analisarmos a figura 6, referente a temperatura ambiente, é notável a disparidade entre os dados de temperatura do solo e temperatura ambiente no qual apresentou índices envolta dos 22°C a 33°C de temperatura da superfície, no entanto a temperatura ambiente apresenta temperaturas entre 29° a 31, 3°C, tal variação da temperatura (solo e ambiente), estará relacionada a influência da presença ou ausência de cobertura no solo, assim como o adensamento entre as copa das árvores, no qual favorecerá o ambiente através do processo de fotossíntese das plantas .

Mapa da Temperatura Ambiente no Sítio da Trindade, Casa Amarela-PE.

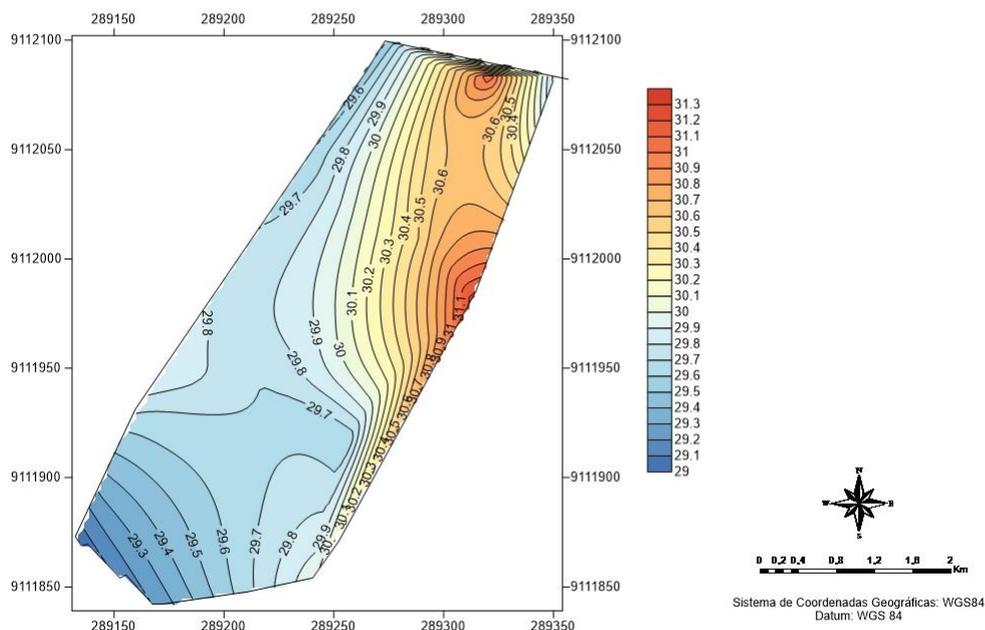


Figura 6: Mapa da temperatura ambiente em graus Celsius, no Sítio da Trindade, Casa Amarela- PE.

Analisando as figura 5 e 6, referentes a temperatura ambiente e da superfície, é notável em os pontos 2, 10 e 11 apresentaram temperaturas mais amenas (entre 24 e 27 graus Celsius). Destes três pontos destaca-se o ponto 2 que apresentou a menor temperatura (24,7°C), isso ocorreu principalmente por causa da superfície, já que no ponto, a superfície não é asfaltada, o que contribui para a diminuição da temperatura da superfície já que o asfalto tem a capacidade de reter as radiações solares, além disso a cobertura vegetal nestes ponto é maior que nos demais pontos citados, possibilitando a diminuição da temperatura. Os pontos 10 e 11 apresentaram uma temperatura intermediária, com 26,1°C e 26,8°C respectivamente. Isso ocorreu devido, principalmente ao espaçamento das árvores e devido ao tipo de superfície dos pontos. Vale ressaltar ainda, o ponto 7 que registrou uma das maiores temperaturas entre os pontos de coleta (31,5°C), a temperatura neste local foi alta devido ao espaçamento entre as árvores, ao tipo de superfície e à proximidade com o anfiteatro do Sítio da trindade, já que a construção acaba influenciando na temperatura em seu entorno. Os pontos 4, 5, 6, 8, 9 e 13 tiveram as menores temperaturas de superfície devido à presença da cobertura vegetal. Nos pontos 8 e 9, apesar de ambos terem a temperaturas da superfície registradas em asfalto, a cobertura vegetal próxima a estes pontos contribuiu para a redução da temperatura, nos demais pontos o adensamento vegetal e a superfície que não era de asfalto, além da presença de herbáceas, contribuiu bastante para a redução da temperatura da superfície.

4. Conclusões

No entanto é fundamental ressaltar que as características físicas da superfície influirá na dinâmica física do ambiente, pois áreas asfaltadas possuem a característica de armazenamento de energia, que foi obtida através do processo de emissão e dispersão de da energia adquirida pelos os raios solares, assim como a evaporação será mais acelerada nessas áreas devido a concentração da energia armazenada. No presente estudo é indispensável relata, a importância do fator arbóreo no parque, como foi demonstrado no mapa da imagem 4, assim tendo como base a questão arbórea e a distribuição dos pontos, é possível identificar nos pontos 9,10,11 e 12 apresentam as maiores temperaturas, é exatamente entre esses pontos onde o espaçamento entre as árvores são maior, apresentando um espaçamento na vegetação e elevada extensão de

solo exposto, o que contribui para que a penetração e armazenamento da radiação solar seja mais intensa. Diferente dos outros pontos, a temperatura ambiente são mais amena em áreas no qual o diâmetro da copa arbórea são mais adensados assim com a presença de um solo com superfície com herbáceas.

5. Agradecimentos

Agradeço ao grupo de Mudanças Climáticas e Eventos Extremos (TropoClima) da Universidade Federal de Pernambuco, pela a estrutura e a disponibilização do equipamento para o estudo.

6. Referências Bibliográficas

6.1 Artigo em Periódicos

Angelis, Bruno Luiz Domingos de. **Áreas Públicas Urbanas: conceito, uso e funções. Ambiência.** Guarapuava, PR, v.1 n.1, p. 125-139, jan./jun. 2005, ISSN 1808 – 0251.

Douglas, I. - *The urban environment.* London, Edward Arnold (Publishers) Ltda, 1983, 229p.

Spirn, Anne Whiston. **O Jardim de Granito: A natureza no desenho da cidade.** Tradução Paulo Renato Mesquita Pellegrino. São Paulo: Edusp, 1995. 345 p.

6.2 Dissertação/Tese

Souza, Willians. **Caracterização da Cobertura Arbórea dos Parques do Urbanos da Cidade de Recife-PE.** Tese de doutorado na Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Ciência Florestal, 2011.