



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## **MENSURAÇÃO DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE TERRESTRE NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE AÇAILÂNDIA, MARANHÃO NO ANO DE 2018**

Lucas Vinicius de Aguiar Alves <sup>(a)</sup>, Felipe Salomão de Sousa Ferreira <sup>(b)</sup>, Paulo  
Roberto Mendes Pereira <sup>(c)</sup> Josué Carvalho Viegas <sup>(d)</sup>

<sup>(a)</sup> Departamento de Geociências/UFMA – Campus Bacanga, lucasvinyaa@gmail.com

<sup>(b)</sup> Departamento de Geociências/UFMA – Campus Bacanga, salomao.filipe2@gmail.com

<sup>(c)</sup> Departamento de Geografia/UNICAMP – Campinas, p.roberto18@hotmail.com

<sup>(d)</sup> Departamento de Geografia e Turismo/UC - Coimbra, josueviegasgeo@hotmail.com

**Eixo:** A climatologia no contexto dos estudos da paisagem e socioambientais

### **Resumo/**

Este trabalho tem objetivo relacionar a Temperatura de Superfície Terrestre (TST) em graus Celsius (°C), na zona urbana do município de Açailândia, Maranhão, com o uso e cobertura da terra. Os procedimentos metodológicos da pesquisa consistiram na aquisição de uma imagem TIRS/Landsat 8, referente a julho de 2018, a qual se aplicou as técnicas de classificação do uso e ocupação da terra e mensuração da TST. Na pesquisa, realizou-se o registro fotográfico de pontos da cidade em que se observou diferentes tipos de uso e ocupação *in loco*, a fim de se demonstrar sua relação com a disparidade da TST. Na pesquisa, se concluiu que é possível estabelecer uma nítida relação entre o uso e ocupação da terra e a temperatura de superfície terrestre nas diferentes áreas observadas. Os resultados apontam que as áreas mais antropizadas registraram temperaturas de superfície mais elevadas, demonstra-se dessa forma a influência no clima local urbano do município.

**Palavras chave:** Açailândia. Temperatura de Superfície Terrestre. Uso e Cobertura da Terra.

### **1. Introdução**

O estudo do Clima urbano pode ser relacionado as mudanças da paisagem na cidade. A cidade, em decorrência das transformações realizadas em seu espaço geográfico, apresenta paisagens antropogênicas, que podem vir a influenciar o clima local. As condições geradas pela humanidade – cobertura artificial do solo, edificações, retirada da cobertura vegetal – próprias do processo de crescimento de áreas urbanizadas, podem influenciar as condições climáticas locais ao longo do tempo, na medida em que as mudanças na paisagem ocorrem.

Este trabalho busca fazer contribuições aos estudos de clima local urbano no Maranhão, em especial, na cidade de Açailândia, visto que a área de estudo passou por grandes



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

transformações espaciais desde o início dos anos 1980 e no entanto, quase não há pesquisas climatológicas a respeito do município. A natureza do trabalho se conecta diretamente a proposta do evento ao discutir a relação entre o clima urbano e a dinâmica da paisagem, neste caso, provocada pela ação da humana.

Em sensoriamento remoto, os termos “uso e cobertura da terra” são frequentemente empregados incorretamente ou ainda confundidos, se achando que a simples aquisição de imagens já se trata da aplicação de técnicas de classificação de uso e cobertura da terra, utilizando-se para isso, a mera interpretação visual de imagens (RODRIGUES, 2018).

Entretanto como o uso da terra está associado às práticas sociais, econômicas e culturais que ocorrem em uma determinada área, não se pode extrair as informações diretamente das imagens (RODRIGUES, 2014). Para esta tarefa, é necessária a aplicação de técnicas de classificação em um Sistema de Informações Geográficas (Ambiente SIG), no qual o pesquisador conforme seus conhecimentos técnicos e teóricos, extrairá as informações desejadas, a exemplo, a Temperatura de Superfície de Solo (TST) neste trabalho.

Neste sentido, este trabalho busca fazer uma medição da temperatura de superfície terrestre (em escala Celsius) no município de Açailândia nos anos de 2018, relacionando os resultados com o uso e ocupação da terra na cidade. Os resultados da pesquisa apontam para a nítida diferença de temperaturas de superfície terrestre conforme o uso e ocupação nas diferentes áreas observadas.

## 2. Materiais e método

Para a realização desta pesquisa, foi realizada a aquisição de imagens de Satélite do sensor *TIRS/LandSat 8*, disponível no servidor *Earth Explorer* (NASA, 2017). Para o mapeamento da cobertura e uso da terra, foi utilizada técnicas de processamento digital de imagem, utilizando o *software SPRING®*. Inicialmente foi realizada a composição colorida utilizando as bandas do infravermelho, vermelho verde, voltada para o realce da vegetação, foi realizada a manipulação de histograma, com intuito de melhoramento qualidade visual da imagem a partir da , sendo realizado o realce linear, que consiste em um espalhamento de forma igual em toda a imagem, pois sua função de transferência é uma reta (função de 1º grau).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

não ocorrendo modificação das características de reflectâncias originais dos alvos (SANTOS; PELUZIO; SAITO, 2012)

Posteriormente foi realizada a segmentação, um processo de agrupamento de pixels que possuem características semelhantes (PEREIRA, 2017), trata-se da separação de uma imagem em regiões discretas, contíguas e que não se interceptam, constituindo, semanticamente, para tanto foi utilizado o algoritmo crescimento de regiões, que consiste em agrupar pixels com valores próximos a partir de parâmetros de limiar e similaridade, em valores de agrupamentos de área e quantidade de pixel, que serão agrupados em cada região (MENESES; ALMEIDA, 2012)

O algoritmo de crescimento de regiões forma os segmentos a partir de um pixel “semente”, e por distância euclidiana, vai agrupando outros pixels a partir de comparações com as outras regiões próximas,. (SANTOS; PELUZIO; SAITO, 2010), sendo para a imagem trabalhada estabelecido limiar de similaridade/área 10/100 que permitiu uma classificação mais apurada, e com uma confusão baixa, sendo estes valores definidos após uma série de testes (tentativa/erro) e também seguindo a literatura especificada imagem.

A classificação da cobertura e uso da terra foi realizada a partir do algoritmo de distância de *Bhattacharya*, um classificador supervisionado, na qual utiliza informações associadas a amostras associadas as classes observadas. distância de *Bhattacharyya*, seguindo a seguinte equação (MENESES; ALMEIDA, 2012).

$$B(p_i, p_j) = \frac{1}{2}(m_i - m_j) \sum (m_i - m_j) + \frac{1}{2} \ln \left( \frac{\sum (m_i - m_j)}{(\sum_i 1/2 * \sum_j 1/2)} \right)$$

Onde: B = distância de *Bhattacharyya*;  $p_i$  e  $p_j$  = pixels nas classes i e j;  $m_i$  e  $m_j$  = médias das classes i e j; T = matriz transposta; ln = logaritmo neperiano;  $i, j$  = classes dentro do contexto.

A segunda etapa consistiu nos processos de mensuração da temperatura de superfície para a área de estudo, sendo adaptada de Correa e Coelho (2013) que realizaram a mensuração de temperatura de superfície terrestre em Vitória, Espírito Santo. A técnica foi aplicada no limite urbano do município a fim de se comparar as temperaturas em várias áreas com o uso e ocupação da terra nelas, sendo utilizada a banda 10 - Infravermelho Termal/TIRS 1 (10.6 - 11.19  $\mu$ m) 100 m - tratada e disponibilizada com pixel de 30 metros (COELHO e CORREA,



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2013).

Inicialmente foi realizada a transformação nsformações de número digital para valores de radiância, seguindo os parâmetros disponíveis pela USGS (2013), sendo realizada no software Qgis 2.18.10, para tanto utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\rho\lambda = M_p * Q_{cal} + A_p$$

Onde:  $\rho\lambda$  = radiância espectral em  $w/m^2$ ;  $M_p$  = fator multiplicativo disponível durante a aquisição da imagem;  $Q_{cal}$  = pixel da imagem na qual se pretende a conversão;  $A_p$  = representa o fator aditivo disponível na aquisição da imagem.

Já para a transformação de radiância em temperatura utilizou a razão de temperatura terrestre, adaptada de Coelho e Correa (2013) foi aplicada em ambiente QGIS. A equação é descrita da seguinte forma:

$$T = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L\lambda} + 1\right)} - 273,15$$

Nesta equação, T corresponde a temperatura efetiva no satélite em Kelvin (K). K1 representa a constante de calibração 1, correspondente a 774,89. K2 representa a constante de calibração 2, correspondente a 1321,08.  $L\lambda$  representa a radiância espectral, dada em  $w/(m^2 sr \mu m)$ . A equação inclui também a transformação de graus Kelvin (K) em Celsius ( $^{\circ}C$ ) mediante a subtração  $- 273, 15$ . Após a aplicação desta fórmula, é gerada uma camada *raster* com as classes de temperatura de Superfície (TST) no ambiente QGIS.

Posteriormente, a imagem foi transformada em *shapefile* e inserida no *software QGIS*, onde foi feita a sobreposição do *shapefile* correspondente a zona urbana (delimitada pelos setores censitários urbanos segundo Classificação do IBGE (2010) do município de Açailândia. A partir disso, As categorias geradas a partir da classificação do uso e ocupação da terra foram: urbano, solo exposto, mata ciliar e vegetação secundária.

A fim de se ter uma melhor compreensão do fenômeno estudado, foram feitos mais dois procedimentos:

a) Em ambiente QGIS, foi feito um transecto no mapa de TSTo qual percorreu áreas com



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

temperaturas diversas ao longo de sua extensão;

b) Com base neste transecto, também foi feito o registro fotográfico de diversos pontos na cidade, demonstrando em campo a relação das diferentes temperaturas registradas ao longo do transecto com o uso e cobertura da terra observados nas áreas visitadas. Nos locais visitados, foi feita a coleta de coordenadas usando um aparelho GPS modelo *Garmin GPSMap 78s*.

### 3. Resultados e discussões

#### 3.1 Localização e situação geográfica do município de Açailândia

Segundo dados do IBGE (2017), a cidade de Açailândia está situada a  $47^{\circ} 30' 23.97''$  O e  $4^{\circ} 57' 4.96''$  S, possui uma área de 5.806,44 Km<sup>2</sup>, em que estão assentados cerca de 110 mil habitantes. Na imagem abaixo, estão destacados os setores censitários<sup>1</sup> que compõem a zona urbana do município de Açailândia (67 setores censitários), área de estudo neste trabalho.

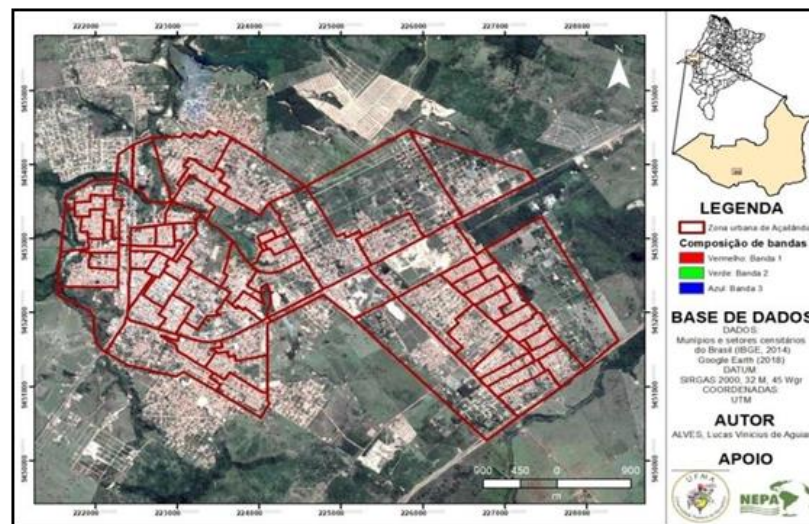


Figura 1 - Localização da zona urbana do município de Açailândia.

A ocupação do município se iniciou em 1958, com as obras da Rodovia Belém-Brasília, quando trabalhadores se assentaram no local. No entanto, conforme o IBGE (2017), Açailândia só veio a se tornar município a partir da promulgação da lei Estadual n° 4295, de

<sup>1</sup> Setor censitário é a unidade territorial de controle cadastral da coleta, constituída por áreas contíguas, respeitando-se os limites da divisão político-administrativa, dos quadros “urbano” e “rural legal” e de outras estruturas territoriais de interesse, além dos parâmetros de dimensão mais adequados à operação de coleta (IBGE, p. 13, 2010)



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

06-06-1981, sendo desmembrada de Imperatriz.

Naquela época, a atividade madeireira junto a instalação de siderúrgicas em virtude da construção da ferrovia Carajás e Norte-Sul (IBGE, 2017), já atraíam um grande número de pessoas, sinalizando a cidade como um dos agrupamentos humanos mais significativos do estado e demonstrando também que ela tinha grande potencial de crescimento.

### 3.2 Classificação climática do município de Açailândia

Basicamente, o clima do Estado do Maranhão é classificado em dois grupos: Tropical Equatorial úmido e Tropical Equatorial Subúmido CPRM (2011). Esta dissonância é observada no sentido Oeste-Leste. Na medida em que se aproxima a porção oriental do Estado, o Clima observado é mais quente e seco. A cidade de Açailândia situa-se na porção ocidental, apresentando um perfil climático do tipo Quente úmido.

Segundo CPRM (2011), o município registra temperaturas que oscilam entre 21,7°C e 32,2°C. Sobre o clima:

[...] é tropical (AW') úmido com dois períodos bem definidos: um chuvoso, que vai de novembro a abril, com médias mensais superiores a 242 mm e outro seco, correspondente aos meses de maio a outubro. Dentro do período de estiagem, a precipitação pluviométrica variou de 11,4 a 107,6 mm e no período chuvoso, de 116,6 a 304,7mm, com média anual em torno de 1.63 mm (CPRM, 2011).

Sobre a precipitação, assim como em parte do Estado do Maranhão, o regime pluviométrico no município de Açailândia pode ser dividido em duas estações bem definidas:

O período chuvoso, que se concentra durante o semestre de dezembro a maio, apresenta registros estaduais da ordem de 290,4 mm e alcança os maiores picos de chuva no mês de março. O período seco, que ocorre no semestre de junho a novembro, com menor incidência de chuva por volta do mês de agosto, registra médias estaduais da ordem de 17,1mm (CPRM, 2011).

### 3.3 Uso e ocupação da terra

Conforme a classificação oficial do IBGE (2014) a Zona Urbana de Açailândia se situa na porção Sul do município, ocupando uma área de cerca de 17 Km<sup>2</sup>. Na sede do município se encontra o entroncamento rodoviário entre a BR – 010 e BR – 222. Na figura abaixo, mostra-se a classificação do uso e ocupação da terra na zona urbana do município de Açailândia, dividida em cinco classes: urbano, solo exposto, mata ciliar e vegetação secundária.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

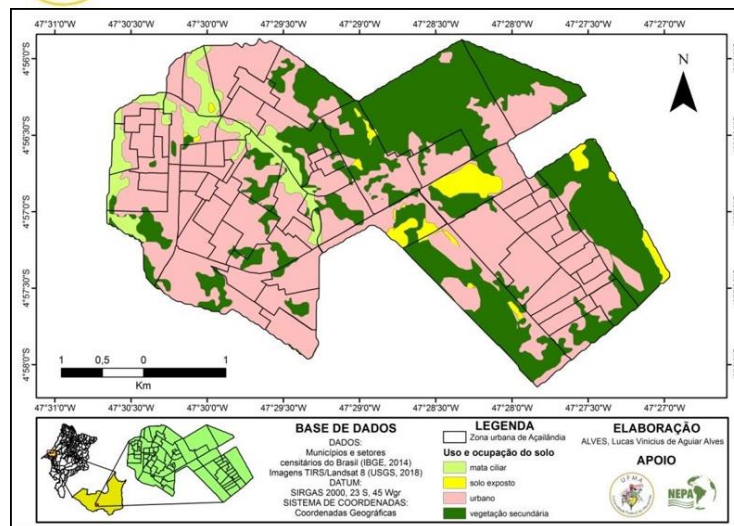


Figura 2 – Classificação do uso e ocupação do solo no município de Açailândia

Análises feitas no software *QGIS 4.0* revelam a área de cada classe de uso e cobertura da terra na zona urbana de Açailândia: Urbano (9,63 Km<sup>2</sup>), Vegetação Secundária (3,81 Km<sup>2</sup>), Solo exposto (2,95 Km<sup>2</sup>) e Mata ciliar (0,93 Km<sup>2</sup>). Na cidade, existe ainda o Distrito Industrial Pequiá (Polo Econômico Químico Industrial de Açailândia), localizado na zona rural do município, a 20 Km da sede onde se encontram cinco grandes siderúrgicas.

#### Radiação solar e temperatura de superfície terrestre

A radiação solar é o principal modo de propagação de energia no SSA (Sistema Superfície-Atmosfera), uma vez que é por meio da radiação que energia do Sol chega à Terra (MENDONÇA e DANNI-MOREIRA, 2007, p. 33). Os elementos que compõem a superfície terrestre apresentam diferentes comportamentos quando expostos a radiação solar, ora absorvendo ou refletindo mais energia solar, ora absorvendo ou refletindo menos energia solar. Este fenômeno varia conforme as propriedades físicas dos elementos terrestres.

Em uma cidade, é possível observar ambientes urbanos e naturais que apresentam diferentes temperaturas em suas superfícies. As diferentes intensidades de temperatura de superfície estão relacionadas com os tipos de materiais que recebem incidência solar, as suas características físicas propriamente ditas.

A este respeito, pode se afirmar:

Entre as propriedades físicas dos corpos, destaca-se o *albedo*, comumente dado em porcentagem, que se caracteriza pela capacidade que os corpos apresentam de refletirem a radiação solar que sobre eles incide [...]. Um dado corpo que apresente



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

elevado albedo terá, em consequência, uma baixa intensidade de absorção de energia, já que maior parte dela foi refletida (MENDONÇA e DANNI-MOREIRA, 2007, p. 35).

Atendendo estas peculiaridades, o satélite Landsat 8 trouxe o sensor TIRS (*Thermal Infrared Sensor*, Sensor Termal Infravermelho), capaz de medir a temperatura na superfície terrestre. As bandas 10 e 11 estão no infravermelho termal, ou TIRS - elas vêem calor. Em vez de medir a temperatura do ar, como fazem as estações meteorológicas, elas relatam o próprio solo, que costuma ser muito mais quente (NASA, 2018).

Ainda segundo a NASA (2018), o Sensor Infravermelho Térmico - TIRS mede a temperatura da superfície terrestre em duas bandas térmicas com uma nova tecnologia que aplica a física quântica para detectar o calor.

### 3.4 Temperatura de Superfície Terrestre (TST) na zona urbana de Açailândia

No mapa a seguir, são destacados diferentes locais visitados na cidade que registraram temperaturas diferenciadas devido ao uso e ocupação do solo. As temperaturas estão categorizadas em cinco classes, compreendidas entre 27 a 37 °C. Os locais são descritos como: área arborizada (A), Praça (B), solo exposto (C) vegetação secundária (D), corpo hídrico (E), área urbanizada (D) e corpo hídrico (G).

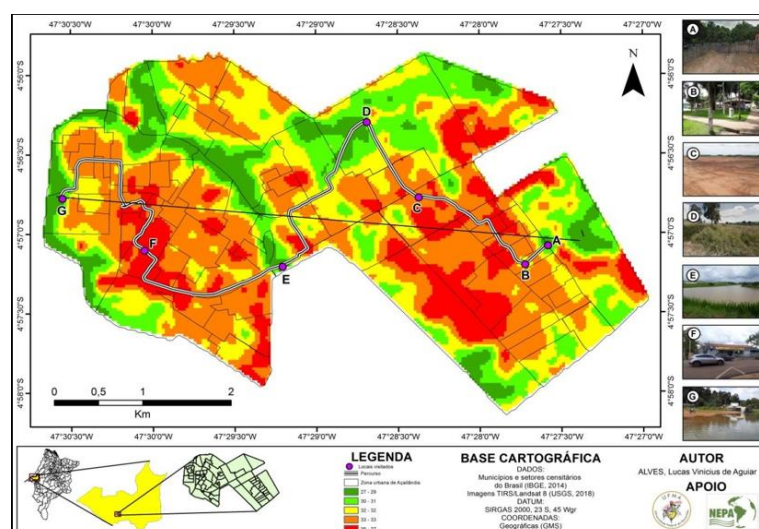


Figura 3 - Temperatura de Superfície Terrestre na zona urbana de Açailândia





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Ao se fazer uma sobreposição das classes do mapa de uso ocupação do solo com as classes do mapa de TST, se percebe uma clara relação entre a intensidade das temperaturas e os diferentes tipos de uso e ocupação do solo observados ao longo da cidade. Conforme já demonstrado neste trabalho, na superfície terrestre, os elementos artificiais tendem a registrar temperaturas mais altas.

As manchas de coloração amarela, laranja e vermelha no mapa, com temperaturas mais altas, estão concentradas nas áreas mais urbanizadas, bem como em áreas de solo exposto. Em contrapartida, as manchas de coloração esverdeada se concentram nas áreas de mata ciliar e vegetação secundária.

Entre os pontos visitados, foi feito um transecto em ambiente QGIS de 10 Km de extensão (traço branco no mapa acima) demonstrando a oscilação de temperatura de superfície terrestre conforme o local visitado. O percurso é descrito na figura abaixo a partir de um gráfico de temperatura em função da distância percorrida.

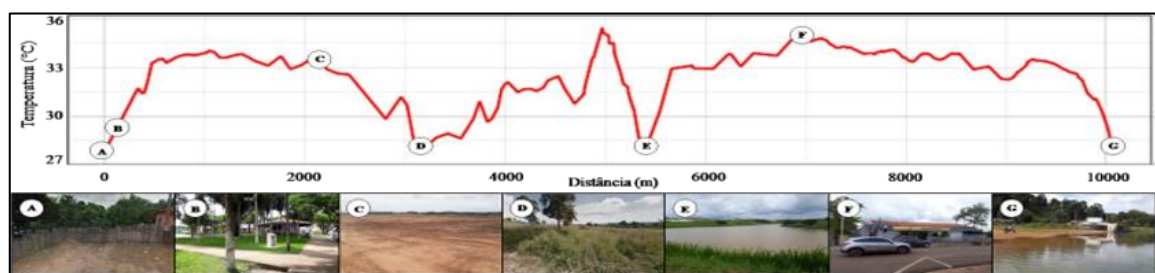


Figura 4 – Percurso de TST na zona urbana de Açailândia.

Na primeira área (A, figura 3 e 4), é observada uma área arborizada de um terreno particular, com coordenadas  $4^{\circ} 57' 04,97''$  S e  $47^{\circ} 27' 36,38''$  O, onde a temperatura de superfície registrada foi próximo a  $27^{\circ}\text{C}$ . Próximo a esta localidade, fica a Praça do Patizal (B, figura 3 e 4), de coordenadas  $4^{\circ} 57' 10,8''$  S e  $47^{\circ} 27' 42,48''$  O. onde foi registrada uma temperatura levemente superior. As imagens demonstram a importância das áreas verdes na amenização da temperatura de superfície.

Em C na figura 3 e 4, é retratada a área de construção de um futuro Residencial às margens da BR 222, de coordenadas  $4^{\circ} 56' 41,91''$  S e  $47^{\circ} 28' 16,17''$  O. Em contrapartida as figuras anteriores, a área se encontra com solo exposto em virtude das obras de terraplanagem,



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

que removeram a antiga cobertura vegetal. As temperaturas foram registradas de 33 a 37°C, compreendendo as colorações laranja e vermelho no mapa (figura 4).

Em D, figura 3 e 4, é demonstrada uma área de vegetação secundária. A área em questão se trata de lotes e terrenos a venda. Também é possível observar algumas residências já construídas próximo ao local, demonstrando alguns indícios do início do processo de crescimento urbano nesta área.

Nas figuras 3 e 4 (E) é retratada a Lagoa represada do Joaquim, às margens da BR 222, Km 683, representada no mapa por C, cujas coordenadas são 4° 57' 11,13'' S e 47° 29' 12,25'' O. As temperaturas foram registradas nestes locais entre 27 a 29 °C (colorações esverdeadas). Ao longo do curso dos córregos, a presença de mata ciliar, a umidade proveniente dos corpos hídricos e da vegetação bem como a proteção desta contra a incidência solar, garantem condições microclimáticas que amenizam a temperatura na superfície destes locais.

Uma importante observação a ser feita respeito dos resultados obtidos, é o fato de altas temperaturas (33 a 37°C, colorações de laranja a vermelho) terem sido registradas no centro da cidade (representado por F na figura 4 e 5), de coordenadas 4° 57' 06,94'' S e 47° 30' 18'' O. A área possui grande urbanização, abrigando o coração financeiro de Açailândia, onde se encontram as principais agências bancárias do município. Materiais artificiais muito comuns nos grandes centros urbanos como asfalto, concreto metais e outros, possuem grande capacidade de absorção da energia solar.

Por último, o ponto descrito em G, na figura 3 e 4, retrata um curso d'água localizado no Bairro Jacu, afluente do Rio Açailândia, de coordenadas 4° 56' 44,46'' S e 47° 30' 34,03'' O. O ponto de visita registrou uma das temperaturas mais baixas em virtude da presença de água. No mapa da figura 4, as franjas esverdeadas correspondem a dois cursos d'água, descritos como afluentes do Rio Açailândia.

### 3.7 Considerações finais

Neste trabalho foi possível estabelecer uma relação de influência entre o uso e ocupação do solo na zona urbana do município de Açailândia com a sua Temperatura de Superfície Terrestre. Os diversos locais visitados em função de seu uso e ocupação do solo



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

apresentaram diferentes valores de TST. Áreas menos antropizadas revelaram ser menos quentes que as áreas mais antropizadas.

É possível afirmar que o fenômeno abordado neste estudo poderá se intensificar conforme o crescimento urbano da cidade Açaيلândia. O fenômeno de ampliação da temperatura de superfície terrestre está diretamente relacionado com o crescimento urbano de uma cidade. Neste trabalho, se faz uma recomendação sobre a preocupação do clima urbano no planejamento e gestão urbana de uma cidade.

#### Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023/2002**, de 29 de setembro de 2002. Fixa a ordem a dos elementos das referências e estabelece convenções para transcrição e apresentação da informação originada do documento e/ou outras informações. Portal da Justiça eleitoral [da república federativa do Brasil].

\_\_\_\_\_. **NBR 10520/2002**, de 15 de Agosto de 2002. Esta Norma especifica as características exigíveis para apresentação de citações em documentos. Disponível em: <<http://www.usjt.br/arq.urb/arquivos/nbr10520-original.pdf>>. Acesso em 03 jun. 2018.

COELHO, André Luíz Nascentes; CORREA, Wesley de Sousa. **Temperatura de superfície Celsius do sensor TIRS/Landsat-8**: metodologia e aplicações. Curitiba: Rev. Geogr. Acadêmica v.7, n.1 (2013). ISSN 1678-7226 p. 31-45.

COMISSÃO DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS DO BRASIL. **Relatório**

**diagnóstico do município de Açaيلândia**. Acesso em 15 dez. 2018. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15303/rel\\_acailandia.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15303/rel_acailandia.pdf?sequence=1)>.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Earth Explorer – Home**. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em 04 jan. 2019.

\_\_\_\_\_. **Thermal Infrared Sensor (TIRS)**. Disponível em: <<https://landsat.gsfc.nasa.gov/thermal-infrared-sensor-tirs/>>. Acesso em 04 dez. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010**: Aglomerados subnormais informações territoriais. Disponível em: <[http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/sao-luis\\_ma](http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/sao-luis_ma)>. Acesso em 03 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. **IBGE downloads/geociências**. Disponível em: <



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

[https://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_geociencias.htm](https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm)>. Acesso em dez. 2018.

\_\_\_\_\_. **Monografias municipais Nordeste/Maranhão - Açailândia**. Acesso em 21 dez. 2018. Disponível em:< [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2980/momun\\_ne\\_ma\\_acailandia.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2980/momun_ne_ma_acailandia.pdf)>.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas no Brasil**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. D. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Brasília: Universidade de Brasília, 2012.

\_\_\_\_\_. **Landsat 8 bands**. Disponível em:<<https://landsat.gsfc.nasa.gov/landsat-8/landsat-8-bands/>>. Acesso em 04 dez. 2018.

PEREIRA, P. R. M. **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem do município de Pedro do Rosário, Baixada Maranhense – MA**. Presidente Prudente: UNESP (dissertação de mestrado em Geografia), 2017

RODRIGUES, Taíssa Caroline Silva. **Classificação da cobertura e do uso da terra com imagens worldview-2 de setores norte da Ilha do Maranhão por meio do aplicativo *interimage* e de mineração de dados**. 2014. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Programa de Pós-graduação em Sensoriamento Remoto, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos. 110 f

RODRIGUES, T. C. S. **Estudo da cobertura e uso da terra na microrregião do Gurupi, Amazônia maranhense, entre os anos 1976 - 2016 por meio da aplicação do sensoriamento remoto e SIG's**. 2018. Presidente Prudente: Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, 2018.

SANTOS, A. R. dos; PELUZIO, T. M. de O.; E SAITO, N. S. **SPRING 5.1.2 passo a passo: aplicações e práticas**. Alegre- ES: CAUFES, 2010.