

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

AS INFLUÊNCIAS DA ARBORIZAÇÃO NA TEMPERATURA E BEM-ESTAR DA POPULAÇÃO DAS CIDADES SEMIÁRIDAS: O CASO DAS ZONAS URBANAS DE VIÇOSA E RIACHO DA CRUZ – RN

Agassiel de Medeiros Alves^(a), Helison Alano Alves da Silva^(b)

^(a) Docente do Curso de Licenciatura em Geografia, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, agassielalves@uern.br

^(b) Geógrafo, formado pelo Curso de Licenciatura em Geografia, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, alanoalves18@gmail.com

Eixo: Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais

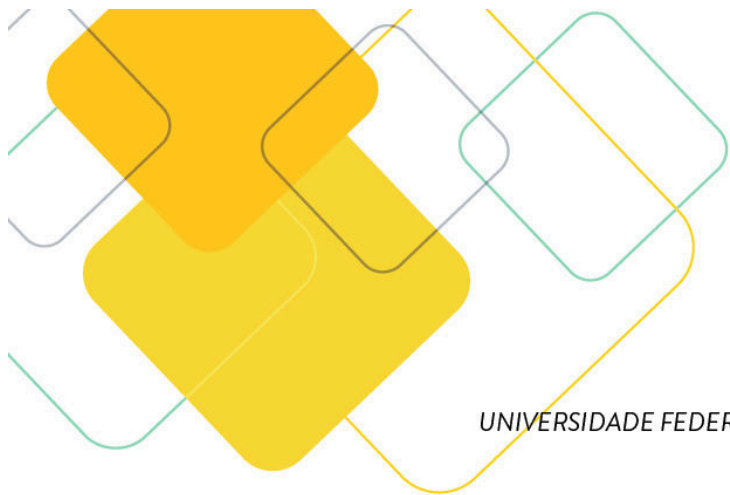
Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo buscar entender a influência da arborização na temperatura e bem-estar da população das cidades localizadas na região semiárida. Nesse contexto, a pesquisa foi realizada especificamente nas cidades de Viçosa e Riacho da Cruz, ambas localizadas na região oeste do Estado do Rio Grande do Norte, região semiárida do Nordeste brasileiro, onde a cidade de Viçosa apresenta uma arborização bem desenvolvida, e a outra cidade, que é a de Riacho da Cruz, localizada a aproximadamente 6.000 metros da cidade de Viçosa, apresenta uma arborização pouco evidente. Foram utilizadas para este estudo observações de campo e técnicas de sensoriamento remoto com a utilização de imagens de satélite Landsat8 e aplicação de ferramentas baseadas na lógica GEObia, com a leitura de temperatura superficial com correção atmosférica. Com isso, buscamos entender como a arborização influencia na temperatura e bem-estar da população dessas duas cidades, fazendo uma breve comparação da arborização de ambas em relação às temperaturas superficiais.

Palavras chave: arborização urbana, temperatura superficial, qualidade de vida.

1. Introdução

A presente pesquisa foi elaborada objetivando entender a importância da arborização em cidades localizadas em regiões semiáridas, como as localizadas no interior do Nordeste brasileiro, levando em consideração as cidades de Viçosa e Riacho da Cruz, localizadas no Alto Oeste do Estado do Rio Grande do Norte – Brasil. Como podemos evidenciar a região semiárida é caracterizada por condições climáticas muito secas, e suas temperaturas são muito elevadas, principalmente nas cidades sem arborização efetiva. Com isto buscou-se entender a importância da arborização dentro destas cidades, para tentar minimizar esses altos índices de



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

temperatura superficial, e poder proporcionar uma melhor qualidade de vida para população das cidades, ocasionando um conforto para os moradores, e trazendo benefícios como, sombreamento, maior umidade do ar, diminuição da poluição sonora.

Como fator muito importante, observou-se a temperatura superficial, onde pode-se perceber que uma área bem arborizada, a sua temperatura vai ser bem mais amena que uma área com pouca presença de arborização. Assim, podemos afirmar que a arborização é um fator muito importante para a cidade, e principalmente as que estão localizadas em regiões com clima muito quente.

A cidade de Viçosa foi considerada como a cidade mais verde do Estado do Rio Grande do Norte por conta da sua arborização, e pode-se perceber que é um fato que chama muita atenção na cidade, que está localizada em uma região onde a maioria das outras cidades vizinhas que não possuem uma arborização ainda bem estruturada.

A outra cidade citada na pesquisa é a de Riacho de Cruz, localizada a aproximadamente 6.000 metros da cidade de Viçosa, onde foi possível perceber que a sua arborização é mais pouco escassa, e que ainda está em desenvolvimento. Com isso na pesquisa foi realizada uma comparação da arborização das duas cidades citadas acima, levando em consideração os índices de temperatura, e a arborização como forma para o bem-estar da população.

2. Materiais e Métodos

3.1 Análises da temperatura superficial das cidades de Viçosa e Riacho da Cruz – RN.

Para analisarmos a temperatura superficial das cidades de Viçosa e Riacho da Cruz, como mostra a figura 01, foi utilizada uma imagem do satélite Landsat 8 referente ao mês de maio de 2017, disponibilizada pela USGS, onde foram trabalhadas no ArcGis 10, software do Núcleo de Estudos Geoambientais e Cartográficos – NEGECART – UERN.



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

Através da utilização do método GEOBIA (Análise de Imagens Baseadas em Dados Geográficos) com os algoritmos trabalhados no ArcGis 10, foi empregada a ferramenta *Surface Temperature* (temperatura superficial) que utiliza dados do DN das bandas do sensor termal (TIRS) com as devidas correções atmosféricas para estimar as temperaturas da superfície do solo da área analisada (URBANSKI, 2015).

Foram feitas as delimitações das áreas urbanas dos dois municípios que serviram de base para o recorte das cenas e análise estatística dos dados em termos de variações de temperaturas máximas e mínimas, desvio padrão e médias da zona urbana dos dois municípios. Os pixels da resolução espacial têm medidas de 30x30 m, com projeção WGS84, sistema de coordenadas geográficas aplicadas em grau, minutos e segundos.

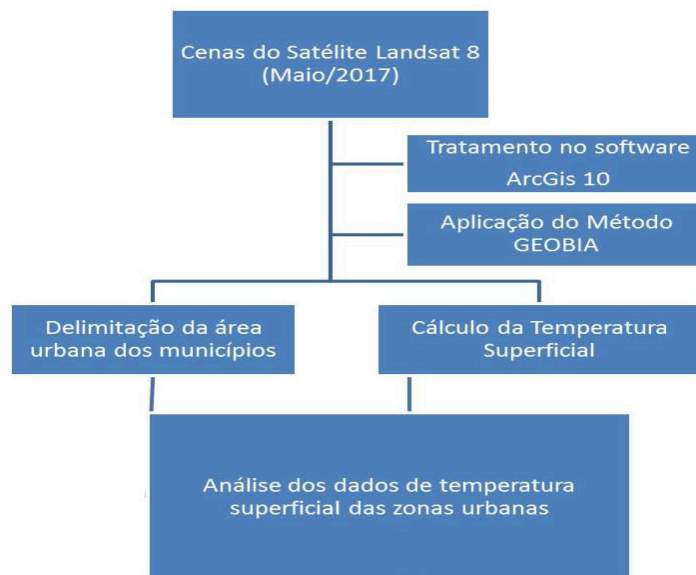


Figura 03. Organograma da metodologia aplicada para medir a temperatura superficial das cidades de Viçosa e Riacho da Cruz.

Fonte: Helison Alano Alves da Silva. 2017

3. Resultados e Discussões

3.1 A Importância da arborização urbana para cidade.



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

Considerando as características dos elementos que compõe as zonas urbanas dos municípios, tornam-se perceptíveis as tendências de aumento de temperatura superficial nas diversas partes das cidades que vão desde grandes construções, vias de acesso e espaços abertos como praças e largos. Nas regiões semiáridas estas áreas são potencialmente mais influenciadas pela radiação direta do sol com produção de calor superficial e atmosférico.

Elaborar um projeto de arborização é um fator muito importante para a cidade. “Planejar a arborização é indispensável para o desenvolvimento urbano, para não trazer prejuízos para o meio ambiente.” (DANTAS, e SOUZA 2004). Uma solução para que o ambiente não sinta muito com o avanço das cidades, é oferecer um planejamento de arborização bem elaborado para cidade, pois com uma grande presença de árvores junto aos elementos que compõe o espaço urbano, pode fazer com que o ambiente volte a apresentar as condições naturais do que era aquela área antes da urbanização.

A arborização sem dúvidas é um dos elementos principais dentro da cidade, com isso, Ribeiro (2009) coloca que,

Além da função paisagística, ela proporciona outros benefícios à população tais como: purificação do ar pela fixação de poeiras e gases tóxicos e pela reciclagem de gases através dos mecanismos fotossintéticos; melhoria do microclima da cidade, pela retenção de umidade do solo e do ar e pela geração de sombra, evitando que os raios solares incidam diretamente sobre as pessoas; redução na velocidade do vento, influência no balanço hídrico, favorecendo a infiltração da água no solo e provocando evapotranspiração mais lenta; abrigo à fauna, propiciando uma variedade maior de espécies, e o que influencia positivamente ao ambiente, pois propicia maior equilíbrio das cadeias alimentares e diminuição de pragas e agentes vetores de doenças e amortecimento de ruídos.

Para que haja uma boa arborização, é preciso que se tenha um planejamento bem elaborado, pois o que é para ser um benefício para cidade, pode acabar se tornando um “problema”. Resende (2009) vem colocar que, o plantio de árvores inadequadas com a estrutura urbana, pode gerar conflitos com equipamentos urbanos como, fiações elétricas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros, postes de iluminação, e etc. Assim, podemos ver que em algumas cidades brasileiras há uma grande carência de uma boa arborização urbana, deixando de lado um dos importantes elementos para uma boa qualidade de vida para a população.



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

Segundo Resende (2011), a arborização urbana implementada de maneira adequada, levando em consideração, meio ambiente, população, e desenvolvimento, pode proporcionar uma melhor qualidade de vida aos habitantes, como também, melhorias ambientais, culturais e econômicas, minimizando os problemas gerados pela falta de arborização.

A cidade de Viçosa está localizada na região do Alto Oeste Potiguar, onde a mesma vem apresentar como uma das suas principais características a sua arborização urbana, fato que chama muita atenção na cidade, por se tornar atrativa e agradável pela imensa área coberta pela vegetação. A maior parte das ruas, avenidas e praças da cidade, está arborizada pela Manguieira, de nome científico *Mangifera indica*, sendo da família das anacardiáceas (EMBRAPA, 2017).

Na cidade de Viçosa, a arborização está muito presente em quase toda a cidade, e podemos perceber que isso faz com que a temperatura nessas áreas fique mais amena, podendo assim proporcionar para sua população uma melhor qualidade de vida, onde as pessoas podem fazer atividade física, ou passear a qualquer hora do dia nas praças, ruas, e avenidas da cidade (Figura 01). A arborização é um fato que não só chama atenção pela beleza para a cidade, mas também faz com que haja um bem-estar para população local.



Figura 01. Rua Antônio Torres. Viçosa – RN.
Fonte: Helison Alano Alves da Silva. 2017.



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

Na cidade de Riacho da Cruz, a sua arborização apresenta-se de forma inconsistente, com algumas áreas onde a arborização ainda não está presente, sendo em geral composta por espécies exóticas, e paisagísticas, como são os casos da palmeira e do coqueiro, deixando de oferecer para os seus moradores uma melhor qualidade de vida, deixando de proporcionar vários benefícios que a arborização pode oferecer para a população. Segundo Schuch (2006) a grande concentração de pavimentações e construções nas cidades favorece a absorção de radiação solar diurna, com isso o fenômeno das ilhas de calor provoca um diferencial térmico bastante significativo se comparado a locais vegetados.

Abaixo, na Figura 02, podemos ver os índices de temperatura superficial de Viçosa, onde apresenta as áreas mais quentes (vermelho), e as mais frias da cidade (azul). As áreas mais frias da cidade de Viçosa, contam com uma grande influência da sua arborização, que contribui para que a temperatura nessas áreas fique mais amena, com uma temperatura no intervalo de 25.2° a 26.4°.

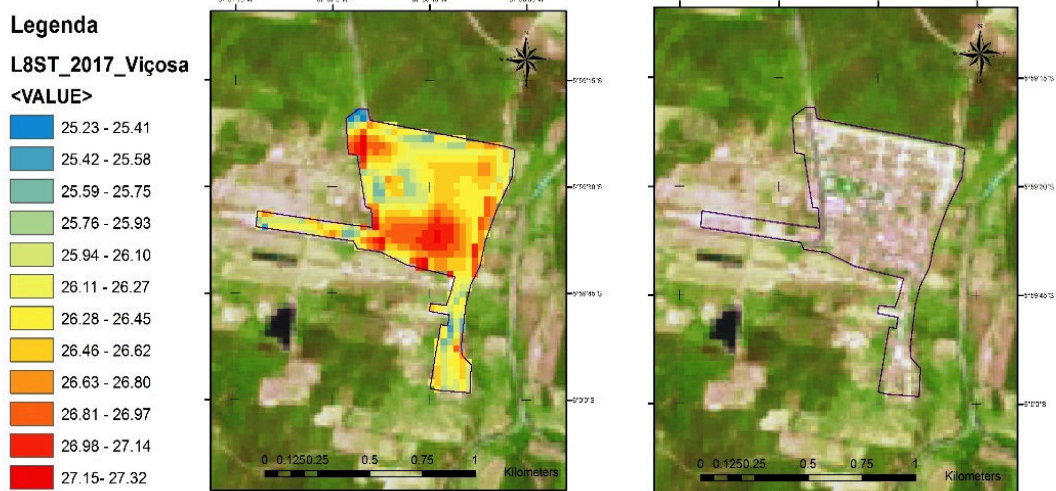


Figura 02. Níveis de temperatura da cidade de Viçosa – RN.

Fonte: USGS. 2017; 15/05/2017.

Também na Figura 2 podemos notar que existe na cidade áreas onde a temperatura apresenta-se mais elevada, podendo chegar de 26.6° a 27.3°, isso se dá pela presença de



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

alguns elementos que fazem com que a temperatura superficial nessas áreas fique mais elevada, como é o caso do asfalto, calçamento exposto a luz solar, área sem arborização, e construções, como é o caso da praça de eventos, que na sua dinâmica não é utilizado nenhum tipo de vegetação, proporcionando assim que a temperatura naquela área fique mais elevada.

Na cidade de Riacho da Cruz (Figura 03), onde mostra os índices de temperatura superficial de sua área urbana, que apresenta as áreas mais quentes e mais frias da cidade. As áreas com temperaturas baixas podem chegar de 24.3° a 26.4°, que tem influência da arborização, como também, pela presença de corpos de água, que é a bacia do saneamento básico, onde esses elementos faz com que a temperatura fique mais baixa em alguns pontos da cidade.

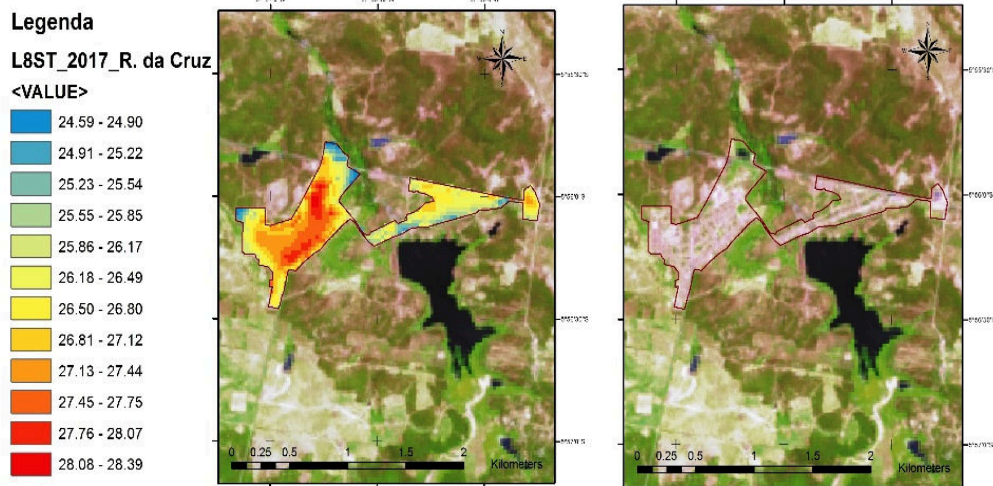


Figura 06. Níveis de temperatura da cidade de Riacho da Cruz – RN.

Fonte: USGS. 2017; 15/05/2017.

Nas cidades de Viçosa e Riacho da Cruz, podemos perceber pelo que foi discutido anteriormente que a situação da arborização de ambas é bem diferente, a cidade de Viçosa com uma arborização bem presente, e Riacho da Cruz com uma arborização um pouco ausente, com isso, podemos perceber que a arborização vem influenciar diretamente na temperatura, e bem-estar da população de ambas as cidades.



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

Outra característica perceptível na observação de campo refere-se aos tipos de árvores muito encontradas na cidade de Riacho da Cruz. Com uma diversidade muito grande de espécies, foi possível identificar principalmente árvores de nim indiano (*Azadirachta indica*), fícus (*Ficus microcarpa*), palmeiras (*Arecaceae*), entre outras, o que causa uma grande heterogeneidade das espécies, fator também importante na questão da arborização.

Nas tabelas a seguir, podemos ver a quantidade de pixels, que é o total de áreas analisadas na imagem do satélite Landsat8 (30 x 30m), que obtiveram uma determinada temperatura. Na Tabela 01 corresponde à cidade de Viçosa, pode-se perceber que há um número maior de áreas com uma temperatura de 26,0° a 26,4° C, correspondendo há 49,2% da área total da cidade. Em segundo lugar temos a faixa de 26,5 a 26,9° C, correspondendo a 32,6% da área analisada.

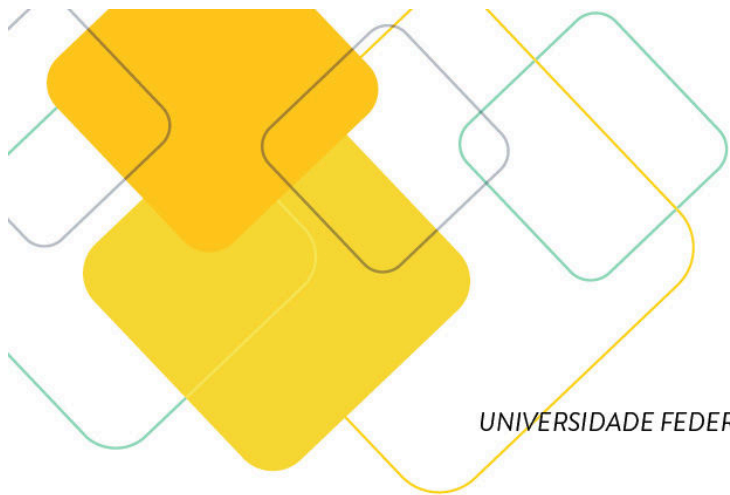
A área de temperatura mais elevada chega aos 27,3° C, mas corresponde a apenas 6% da área urbana, e está associada principalmente a passagem da rodovia asfaltada que corta a cidade e a uma parte mais antiga da zona urbana, com cobertura de arborização relativamente comprometida. Segundo Gomes e Soares (2003) a vegetação ao filtrar a radiação solar, suaviza as temperaturas extremas, e contribui para conservar a umidade do solo, atenuando a sua temperatura.

Temperatura	Nº de Pixels	%
25,2° a 25,4°	5	0,3%
25,5° a 25,9°	65	10,9%
26,0° a 26,4°	293	49,2%
26,5° a 26,9°	194	32,6%
27,0° a 27,3°	38	6,3%

Tabela 01. Níveis de temperatura por área da cidade de Viçosa – RN.

Fonte: USGS 2017.

Na Tabela 02, podemos ver também o total de pixels da cidade de Riacho da Cruz, onde temos uma grande variação de temperaturas, temos as maiores quantidades de áreas com temperaturas de, 26,0° a 27,4° que corresponde a 24,4% da área total da cidade, temos também uma concentração maior de áreas com temperaturas de 26,5° a 26,9°, que corresponde



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

a 21,5% da área total, e também, uma maior concentração de 27,0° a 27,4°, que corresponde a 68,9% da área total da cidade, concentradas em uma maior área da cidade. As temperaturas mais altas estão na média de 27,5° a 28,3° C correspondendo a 13,8%.

Temperatura	Nº de Pixels	%
24,5° a 24,9°	16	1,9%
25,0° a 25,4°	47	5,6%
25,5° a 25,9°	78	9,4%
26,0° a 26,4°	202	24,4%
26,5° a 26,9°	178	21,5%
27,0° a 27,4°	191	23,0%
27,5° a 27,9°	101	12,2%
28,0° a 28,3°	14	1,6%

Tabela 02. Níveis de temperatura por área da cidade de Riacho da Cruz – RN.

Fonte: USGS 2017.

As temperaturas nas duas cidades estão em médias próximas, porém a cidade de Viçosa como mostra a Tabela 01, apresenta uma temperatura com uma maior concentração de áreas chegando de 26,0° a 26,4°, que corresponde a 49,2% da área total da cidade, chegando a quase metade da cidade, podendo assim deixar claro que a arborização vai, conseqüentemente, influenciar na temperatura nessas áreas, pela cidade estar com grande área coberta pela vegetação.

Na cidade de Riacho da Cruz, foi possível perceber que a maior concentração da temperatura em áreas foi também de 26,0° a 26,4°, correspondendo a 24,4% da área total da cidade, que foi aproximadamente um quarto da cidade, e que há também um total de área próximo, que chega a 23,0% da área total da cidade, onde tem temperaturas de 27,0° a 27,4°, se percebeu que chega a quase o mesmo total de áreas, com uma diferença de praticamente 1,0° C, onde deixa claro que essa temperatura em total de área, tem uma diferença muito significativa entre as duas cidades, e como salientamos anteriormente, as baixas temperaturas na cidade de Riacho da Cruz, não são influência apenas da arborização, mas sim, de corpos de água presentes próximos a área urbana como e a lagoa de decantação do saneamento básico, que fazem com que as temperaturas fiquem mais amenas em algumas áreas da cidade.



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

3.3 A arborização urbana como elemento para proporcionar uma melhor qualidade de vida para população da cidade.

Uma arborização de uma cidade bem planejada tem como objetivo proporcionar para seus habitantes uma melhor qualidade de vida, como, sombra, amenização da poluição sonora, baixa temperatura, maior humidade do ar, e vários outros benefícios. Com base em uma visita a campo, podemos notar que, na cidade de Viçosa, um fato que chama muito atenção, é sua arborização, por ser feita por uma espécie de planta de porte médio a alto que é a mangueira, ocasionando assim, uma maior proporção de sombra, e uma sensação térmica mais agradável.

Podemos notar que, além da beleza associada à arborização, ela traz também vários outros benefícios para sua população, como, sombra, maior umidade do ar, baixa temperatura, e pode proporcionar qualidade de vida nas áreas como as praças, que são lugares agradáveis para o lazer da população, e também tem a utilidade para pratica de qualquer atividade física durante todo o horário do dia.

Na cidade de Riacho da Cruz em relação às praças percebe-se que a arborização ainda está em implantação nas praças mais novas. A praça de eventos e as demais apresentam apenas uma arborização de caráter paisagístico, o que pouco influenciam nos aspectos climáticos da zona urbana. É muitas ruas praticamente a arborização é inexistente, em outras o espaçamento entre as árvores é muito grande e por último, as podas drásticas influenciam muito nas funções de controle específicas da vegetação.

Na cidade de Viçosa, a arborização além dos benefícios ambientais que traz para cidade, também fornece alimentos, e fonte de renda para a população da cidade, pois a mangueira produz frutos que podem ser consumidos, ou comercializados pelos moradores da cidade. Podemos também salientar que a mangueira tem a sua produção no período de estiagem aqui na região nordeste, tempo em que as condições estão um pouco mais difíceis para quem reside nessa região, então com isso, podemos perceber o tamanho da importância



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

dessa arborização para cidade, que não só traz beleza, mas sim, proporciona que a população tenha o fruto das mangueiras como um complemento importante.

Pode-se perceber que da população da cidade de Viçosa, grande parte faz o uso do fruto da mangueira no seu dia-a-dia, consumindo a fruta constantemente, e também, quando o fruto vai ficando estragado para a população consumir, grande parte dos frutos é usado para alimentação de animais, como porcos, galinha, gado, e alguns outros tipos de animais da região.

4 Considerações finais

Com base nesta pesquisa, foi possível perceber o quanto a arborização vai influenciar na temperatura superficial da zona urbana de cidades localizadas em regiões de clima semiárido, e conseqüentemente no bem-estar da população ali residente. Com isso, podemos notar a importância que a arborização tem para a cidade, e principalmente como referência para cidades localizadas em regiões como é o caso do semiárido do Nordeste brasileiro.

Assim, vemos que a arborização é um dos elementos essenciais para que a população da cidade tenha uma melhor qualidade de vida, e que tem que haver um planejamento prévio para que a arborização seja feita de forma eficiente, e que não deixe de ser um benefício para a população. Com o grande avanço das cidades de hoje, com grandes construções, grande presença de asfalto, calçamento, e grande poluição, a arborização sem dúvidas é forma para que o ambiente não sofra tanto com os elementos urbanos que se encontram na cidade.

A utilização de dados de sensoriamento remoto e técnicas de caráter geográfico, nos possibilitou uma leitura de um importante elementos climático, a temperatura superficial, e a relação desta com a arborização das cidades estudadas. São dados gratuitos de fonte confiável e com ampla aplicação nas geotecnologias.

Comparando-se a realidade da arborização das duas cidades, pode-se afirmar que Viçosa apresenta um resultado de uma ação do poder público, associado à consciência da população, que deve impactar positivamente na qualidade de vida. No caso de Riacho da



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

Cruz, a preferência por espécies de caráter paisagístico influencia negativamente no caráter de arborização da zona urbana, que possui influências de corpos d'água relativamente positivos, porém devido à arborização desordenada, apresenta pontos com a média de temperatura acima da cidade de Viçosa.

Referências Bibliográficas

DANTAS, Ivan Coelho; SOUZA, Cinthia Maria Carlos. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.4, n. 2, 2004.

EMBRAPA. Caracterização da Mangueira. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/cAG01/arvore/AG01_17_24112005115221.html> Acesso em > 25/09/2017.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre; SOARES, Beatriz Ribeiro. A Vegetação nos Centros Urbanos: Considerações Sobre os Espaços Verdes em Cidades Médias Brasileiras. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, 1(1), p.19-29, junho, 2003.

Manual técnico de arborização urbana. Prefeitura da cidade de São Paulo. 2º Edição, 2005.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica.** Editora Atlas S.A. 5º ed. São Paulo, 2005.

RESENDE, Otávia Melina. **Arborização Urbana.** Barbacena, 2011. (Monografia)

RIBEIRO, Flávia Alice Borges Soares. Arborização urbana em Uberlândia: Percepção da população. **Revista da católica**, Uberlândia, v.1, n.1, p.224-237, 2009.

SCHUCH, M. I. S. **Arborização Urbana: Uma Contribuição à Qualidade de vida com uso de Geotecnologias.** Dissertação (Mestrado em Geomática) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Geomática. Santa Maria, RS, Brasil, 2006.

URBANSKI, Jacek. **GEOBIA for ArcGis.** Available at: <http://ocean.ug.edu.pl/~oceju/CentrumGIS/GEOBIA%20in%20ArcGIS.pdf>. Accessed June, 20, 2015.

USGS - GEOLOGICAL SURVEY. **Cenas do satélite Landsat-8:** Disponível em <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em 15.06. 2017.