

MICROCLIMA EM ÁREAS DE CAATINGA PRESERVADA E CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Herica Fernanda de Sousa Carvalho¹, Magna Soelma Beserra de Moura², Thieres George Freire da Silva³, Carlos Tiago Amâncio Rodrigues⁴, Geovane Damasceno da Silva⁵

¹Bolsista DTI, CNPQ, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, hericafernanda_17@hotmail.com;

²Pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, magnamoura@embrapa.br; ³Thieres George Freire da Silva; ⁴Mestrando, UNIVASF, Juazeiro-BA; ⁵Graduando, ciências biológicas-UPE, Petrolina-PE.

RESUMO: Objetivou-se analisar sazonalmente as condições microclimáticas em área de vegetação caatinga preservada e cultivo agrícola de cana-de-açúcar irrigado. Este estudo foi realizado durante um ciclo produtivo de cana-de-açúcar na usina Agrovale, ocorrido no período de junho de 2015 a maio de 2016, e a área de caatinga localizada na Embrapa Semiárido, ambas localizadas no Submédio do Vale São Francisco. Em cada área foi instalada uma torre micrometeorológica equipada com sensores para medir simultaneamente a temperatura e umidade relativa do ar, velocidade do vento, temperatura do solo e precipitação. Os dados foram analisados em escala diária, e a média do ciclo foi comparada estatisticamente. Os resultados revelaram que a variação dos dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento e temperatura do solo, em ambas as áreas apresentaram comportamentos distintos. Na caatinga o microclima é representado por condições de temperatura do ar e do solo elevada e umidade relativa do ar baixa, diferentemente do que ocorre no cultivo agrícola irrigado. A ocorrência de chuva é essencial para promover alterações microclimáticas, tanto pelo impacto direto que na modificação das condições atmosféricas locais, quanto pela promoção da formação de biomassa na caatinga.

PALAVRAS-CHAVE: cultivo agrícola, mudança de uso do solo, vegetação nativa.

MICROCLIMA IN AREAS OF PRESERVED CAATINGA AND IRRIGATED SUGAR CANE IN BRAZILIAN SEMI-ARID

ABSTRACT: The objective was to analyze seasonally the microclimatic conditions in an area of preserved caatinga vegetation and agricultural cultivation of irrigated sugar cane. This study was carried out during a productive cycle of sugarcane at the Agrovale mill, which occurred between June 2015 and May 2016, and the caatinga area located at Embrapa Semiarid, both located in the Sub-region of the São Francisco Valley. In each area was installed a micrometeorological tower equipped with sensors to simultaneously measure the temperature and relative humidity of the air, wind speed, soil temperature and precipitation. Data were analyzed on a daily basis, and the mean of the cycle was compared statistically. The results showed that the variation of air temperature, relative air humidity, wind speed and soil temperature data in both areas showed different behavior. In the caatinga the microclimate is represented by high air and soil temperature conditions and low relative humidity, unlike what occurs in irrigated agricultural crops. The occurrence of rainfall is essential to promote microclimatic changes, both by the direct impact of the change in local atmospheric conditions and by the promotion of biomass formation in the caatinga.

KEY-WORDS: agricultural cultivation, change of land use, native vegetation,,

INTRODUÇÃO

Estudos micrometeorológicos vêm sendo realizados para melhor compreender a dinâmica dos processos termodinâmicos do sistema atmosfera, sobretudo os elementos meteorológicos que são afetados por modificações da superfície. A manutenção da vegetação nativa atenua na incidência de radiação solar à superfície, temperatura do ar e do solo, umidade relativa do ar, velocidade do vento, podendo impactar na ocorrência de chuva em algumas regiões, além de moderar os efeitos da poluição do ar (ALVES; BIUDES, 2012).

Neste sentido, a Caatinga, bioma único e exclusivamente brasileiro, é caracterizada por uma vegetação com alta sazonalidade, e apresenta em torno de 46% de sua área original modificada com alguma forma de antropização (MMA, 2015). No Submédio do Vale São Francisco, a exploração de áreas com cana-de-açúcar já atinge 15.132 ha (IBGE, 2014), sendo ampliada a cada ano sobre áreas nativas. Deste modo, a qualidade microclimática de cada ecossistema reflete na dinâmica dos processos de energia e água que ocorrem em superfície.

Portanto, apesar de existir uma gama de estudos com observações meteorológicas na caatinga e cana-de-açúcar, avaliações realizadas simultaneamente são escassas. Assim, objetivou-se analisar sazonalmente as condições microclimáticas em áreas de vegetação de caatinga preservada e cultivo agrícola de cana-de-açúcar irrigado, a fim de se verificar o impacto da substituição da caatinga pelo monocultivo de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados meteorológicos foi realizada simultaneamente durante o período de junho de 2015 à maio de 2016 em duas áreas experimentais: uma de caatinga preservada ($09^{\circ}05'S$; $40^{\circ}19'W$; 350 m de altitude) e outra de cana-de-açúcar irrigada ($09^{\circ}26'S$; $40^{\circ}19'W$; 396 m), ambas localizadas no Submédio do Vale São Francisco. O clima da região é semelhante, segundo a classificação de Köopen, do tipo BSwh', tropical semiárido (quente e seco), com temperatura do ar variando de $20,7^{\circ}C$ a $32,1^{\circ}C$, mínima e máxima, média de $26,4^{\circ}C$, umidade relativa do ar média de 62% e precipitação anual de 520 mm (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2015).

O sítio de caatinga preservada se encontra no município de Petrolina-PE, na Embrapa Semiárido, preservada há mais de 35 anos, solo do tipo Argissolo Amarelo Eutrófico, predominando plantas hiperxerófila e caducifólias. Por outro lado, o campo agrícola de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* spp.) foi conduzido no município de Juazeiro-BA, solo do tipo Vertissolo, 3º ciclo produtivo, variedade VAT 90-212, irrigada por gotejamento subsuperficial.

No centro de cada área experimental foi instalada uma torre micrometeorológica equipada com sensores eletrônicos para medição dos seguintes elementos meteorológicos: temperatura e umidade relativa do ar (HMP45, Vaisala, Finlandia), velocidade do vento (03001, Young, Michigan, USA), e precipitação (CS700-L, Hydrological Services Rain Gage, Liverpool, Austrália). No solo foram instalados termistores CS107 (Campbell Scientific, INC, Logan, Utah, USA) para medição da temperatura do solo na camada de 0,02 e 0,06 m. Esses equipamentos foram conectados a sistemas automáticos de aquisição de dados, armazenando médias a cada 30 minutos.

Os dados médios diários foram analisados ao longo do tempo, em seguida submetidos à estatística não paramétrica, comparando as variáveis nas duas superfícies utilizando-se o teste de Mann-Whitney ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sazonalidade dos principais elementos microclimáticos esteve associada as mudanças das estações do ano e a posição geográfica do local. Na caatinga, entre os meses de junho/15 e agosto/15, foram verificadas as menores temperaturas, com média de 24,5 °C, similar ao verificado na área de cana-de-açúcar, que teve média de 24,2 °C. Da mesma forma, nesses meses a umidade relativa do ar média foi de 56% e 70%; e a velocidade do vento foi de 5,0 e 3,0 m s⁻¹, respectivamente na caatinga e cana-de-açúcar (Figura 1).

Essas condições amenas de temperatura e umidade do ar ocorreram em função da ocorrência de nebulosidade comum na estação inverno, que acontece geralmente do início da manhã até por volta as 13 horas. Resultados semelhantes foram constatados por Silva et al. (2011) na mesma região do presente estudo, e estão de acordo com o histórico climático (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2015).

Percebe-se que entre os meses de agosto/15 e dezembro/15 ocorreram aumentos acentuados na temperatura, consequentemente redução da umidade relativa do ar e velocidade do vento, em ambas as áreas, porém, com magnitudes diferentes, sendo verificados menores aumentos na área de cana-de-açúcar, ocasionado pelo uso da irrigação. A temperatura do solo na caatinga alcançou média de 35 °C, enquanto na cana, esse valor foi da ordem de 28,7 °C (Figura 1), podendo impactar na trocas gasosas e desenvolvimento microbiológico no solo.

Quando iniciou o período chuvoso na região (Figura 2), a partir de dezembro/2015, rapidamente diminuiu a temperatura do ar, e por conseguinte, aumento da umidade relativa do ar, sendo inversamente proporcional a tensão do vapor d'água na atmosfera, e assim, a mesma tende a diminuir em ambas as áreas (VAREJÃO-SILVA, 2006), demonstrando o maior controle do mesoclima no microclima das áreas estudadas. Nota-se que, quando ocorrem as primeiras chuvas a temperatura do solo se reduz bruscamente na caatinga, enquanto na cana-de-açúcar a redução deste parâmetro é menos perceptível.

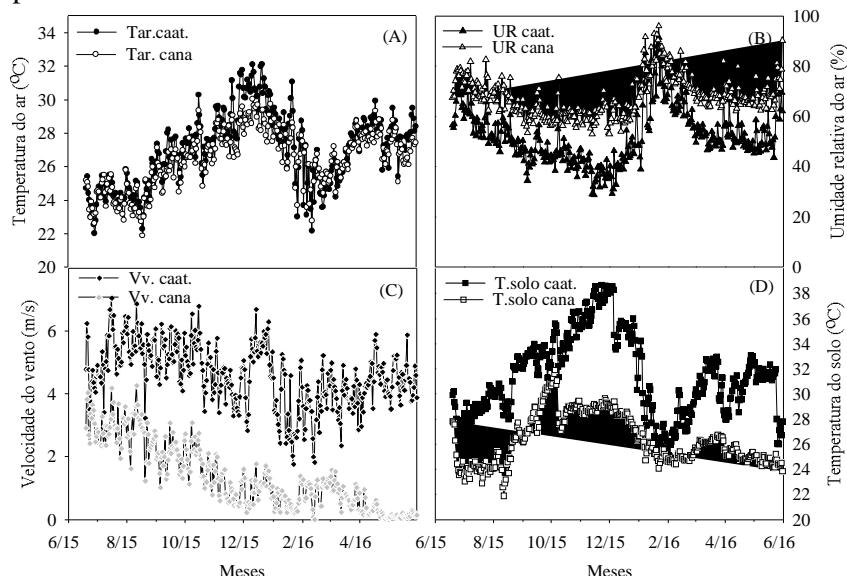


Figura 1. Sazonalidade dos elementos microclimáticos na caatinga preservada e cana-de-açúcar irrigada no Submédio do Vale do São Francisco.

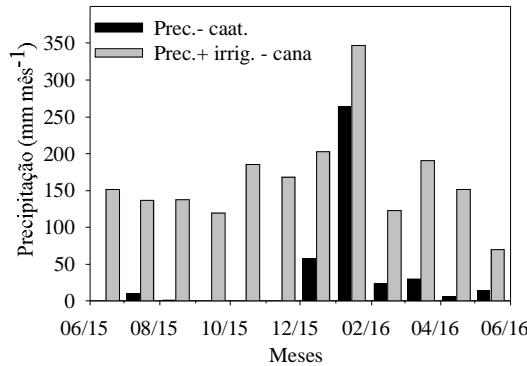


Figura 2. Precipitação (Prec.) e irrigação (Irrig.) mensal nas áreas de caatinga preservada e cana-de-açúcar irrigada no Submédio do Vale do São Francisco.

Durante o período experimental, na caatinga o total de precipitação foi 405,1 mm, abaixo da média da região, enquanto na cana-de-açúcar o total foi de 1.983,8 mm (precipitação + irrigação), sendo 325 mm de precipitação e 1.610 mm de irrigação, segundo a variação mensal apresentada na Figura 2. Contudo, a disponibilidade hídrica, foi um dos principais contribuintes para as diferenças observadas na caatinga. No caso da temperatura do ar e do solo, o aumento médio foi de 13% e 15% respectivamente, em relação a cana-de-açúcar. Por outro lado, a umidade relativa na cana-de-açúcar chega a ser 28% maior que na área caatinga.

Estatisticamente, ao longo do ciclo avaliado existe diferença entre o microclima da caatinga e da cana-de-açúcar (Tabela 1), com o ar e solo mais quente na caatinga, bem como mais seco, porém, com maior velocidade do vento. A conjunção desses parâmetros, associado à elevada disponibilidade de energia, pode resultar em alterações nas trocas de água e carbono com a atmosfera, e consequentemente alterar os balanços de energia em escala regional. Essas informações podem ser úteis, inclusive, para estudos de modelagem climática.

Tabela 1. Valores médios mensais dos elementos meteorológicos sobre caatinga preservada e cana-de-açúcar irrigada, no Submédio do Vale do São Francisco, Semiárido brasileiro.

Superfícies	Temperatura do ar (°C)	Umidade relativa do ar (%)	Velocidade do vento (m s⁻¹)	Temperatura do solo (°C)
Caatinga	26,9 A	52,5 B	4,6 A	31,5 A
Cana-de-açúcar	23,4 B	68,0 A	1,4 B	26,3 B

CONCLUSÕES

Na caatinga o microclima é representado por condições de temperatura do ar e do solo elevada e umidade relativa do ar baixa, diferentemente do que ocorre no cultivo agrícola de cana-de-açúcar irrigado. A ocorrência de chuva é essencial para promover alterações microclimáticas, tanto pelo impacto direto que na modificação das condições atmosféricas locais, quanto pela promoção da formação de biomassa na caatinga.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. D. L.; BIUDES, M. S. O uso do solo e as mudanças microclimáticas: estudo de caso no campos de Cuibá da Universidade Federal de Mato Grosso. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 6, n. 2, p. 95-111, 2012.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. **Médias anuais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro. Petrolina, 2015.** Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/servicos/dadosmet/ceb-anual.html>>. Acesso em: 16.03.2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Produção Agrícola Municipal 2014.** <www.sidra.ibge.gov.br/bda>. Acesso em: 03 de agosto, 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caatinga.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2016.

SILVA, T. G. F. et al. Requerimento hídrico e coeficiente de cultura de cultura da cana-de-açúcar irrigada no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 16, n. 1, p. 64-71, 2012.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia.** Versão Digital 2, Recife, PE, 2006, 439p.