



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

AVALIAÇÃO DA SUSCEPTILIDADE A DESERTIFICAÇÃO EM BARBALHA (CE) E CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA (PA) ATRAVÉS DO ÍNDICE ARIDEZ

Rosaria Rodrigues Ferreira (1); JoséIVALDO Barbosa de Brito (2)

¹Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, rosa.meteoro.ferreira@gmail.com

²Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, ivaldo@dca.ufcg.edu.br

INTRODUÇÃO

Os processos de desertificação, quando associados às mudanças climáticas e a perda de biodiversidade, são caracterizados como um dos mais graves problemas ambientais enfrentados pela humanidade em busca do desenvolvimento sustentável. Apesar da amplitude de sua conceituação, este fenômeno se caracteriza por ser um processo lento, extremamente complexo, multifacetado e dinâmico em sua essência, que acarreta na redução da biodiversidade, perda da produtividade, instabilidade econômica, política e social, entre outros (WINSLOW et al., 2004). O conceito de desertificação, como estabelece o Artigo 1º da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, se refere “a degradação das terras das zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de fatores diversos tais como as variações climáticas e as atividades humanas” (NICHOLSON et al, 1998). Na Convenção foi aceito a utilização de um índice de aridez (IA) que é a razão da precipitação total anual e a evapotranspiração total anual, sendo que as terras áridas a sub-úmidas secas possuem um IA entre 0,03 e 0,65 com exceção para as regiões polares e subpolares (NICHOLSON et al, 1998). A aridez é uma característica do clima que relaciona a insuficiência de precipitação adequada para manter uma vegetação. De acordo com o índice proposto verifica-se que o grau de aridez de uma região depende da quantidade de água proveniente da precipitação e da perda máxima possível de água através da evaporação e transpiração ou evapotranspiração potencial. Entretanto, é oportuno ressaltar que podem ser encontrados vários tipos empíricos de fórmulas para se determinar a aridez por meio de dados climatológicos (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2009). Segundo Conti (1998) a desertificação pode ser avaliada por esses métodos empíricos em conjunto com seus indicadores que são: elevação da temperatura média, agravamento do déficit hídrico dos solos, intensidade da erosão eólica, redução das precipitações, aumento da amplitude térmica diária e diminuição da umidade relativa do ar, tendo como as mudanças nos padrões climáticos. Do ponto de vista técnico-científico pode ser constatado que as Nações Unidas agiu corretamente ao aceitar um medidor objetivo, uma vez que medidas subjetivas poderia levar a classificações errôneas. A propósito, conforme a classificação climática por Koopen-Gieger para as cidades de Barbalha no Ceará e Conceição do Araguaia no Pará o clima destas cidades é o mesmo, Aw (clima equatorial com inverno seco) (SAMPAIO et al., 2011). Entretanto, provavelmente, o grau de susceptibilidade à desertificação destas localidades não seja o





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

mesmo. Portanto, diante do exposto, esse trabalho tem por objetivo avaliar a susceptibilidade à desertificação através do IA, para o período de 1995 a 2009 das cidades de Barbalha (CE) e Conceição do Araguaia (PA) com base em séries temporais de precipitação pluviométrica e temperatura do ar, fazendo uma análise comparativa entre essas duas cidades que estão localizadas em regiões diferentes.

METODOLOGIA

O município de Barbalha localiza-se no Estado do Ceará, compreendendo a Mesorregião Sul Cearense e a Microrregião do Cariri, com sede centrada em 07°19'S; 39°18'W e 409m de altitude. Segundo a classificação climática de Koppen-Geiger o clima dominante no município é do tipo Aw (equatorial úmido seco no inverno), com temperatura média de 25,5°C. Pluviosidade média anual de 1075,8 mm/ano. Já o município de Conceição do Araguaia está localizado no Estado do Pará, e pertence à Mesorregião Sudeste Paraense e à Microrregião Conceição do Araguaia, com sede municipal situada em 08°16'S; 49°16'W e 157m de altitude. O clima classificação de Koppen-Geiger do Município insere-se na categoria de equatorial úmido seco no inverno, tipo Aw. Com temperatura do ar média anual de 26,3°C e precipitação de 1723,6 mm/ano. Os dois municípios estão espacialmente distante a aproximadamente 1.364 km.

Os dados meteorológicos utilizados neste trabalho foram provenientes do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para um período de 15 anos (1995 a 2009). O índice de aridez (IA) foi calculado usando a fórmula sugerida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP – United Nation Environment Program, UNEP, 1992), que tem sido utilizado para classificação de terras susceptíveis aos processos de desertificação, cuja equação é dada por:

$$IA = \frac{Pr}{ETP}$$

onde, Pr é a precipitação média total anual (mm/ano) e ETP é evapotranspiração potencial média total anual (mm/ano). Dessa forma o índice de aridez (IA) foi calculado para cada um dos municípios em estudo. A partir dos dados de temperatura do ar foi calculada a ETP média mensal pelo método de Thornthwaite (1948). A classificação climática de uma determinada localidade de acordo com os valores do IA é mostrada na Tabela 1.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Tabela 1. Classificação climática conforme valores do IA.

Tipo de Clima	IA
Hiperárido	$IA \leq 0,03$
Árido	$0,03 < IA \leq 0,2$
Semiárido	$0,2 < IA \leq 0,5$
Sub-úmido seco	$0,5 < IA \leq 0,65$
Sub-úmido	$0,65 < IA \leq 1,0$
Úmido	$IA > 1,0$

O grau da desertificação está associado à suscetibilidade de acordo com o índice IA, acrescentado do rigor do período de estiagens, pressão demográfica e tipo de uso dos recursos naturais, e ainda nível de desenvolvimento do país e qualidade de medidas preventivas (FAO, 2000).

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra a precipitação total média mensal para as localidades de Barbalha e Conceição do Araguaia. Observa-se que de um modo geral ao longo do ano, a configuração dos totais mensais são semelhantes, como período mais seco em ambas as localidades no inverno (junho a agosto). Entretanto, de setembro a dezembro a precipitação mensal de Conceição do Araguaia é superior a de Barbalha, fazendo com que a classificação climática pelo IA apresente tipos climáticos diferentes.

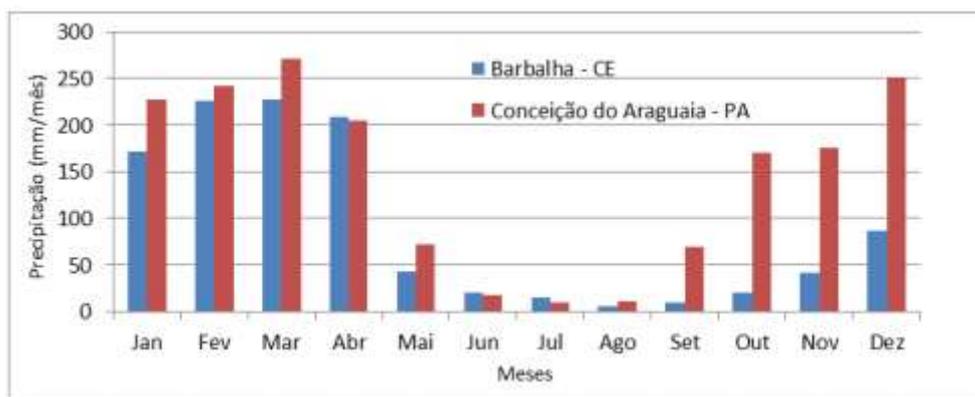


Figura 1. Precipitação total média mensal para Barbalha e Conceição do Araguaia.

Os resultados do IA ano a ano de 1995 a 2009 para cidade de Barbalha são mostrados na Tabela 2, verifica-se que na média do período o clima de Barbalha foi classificado como sub-úmido seco, ou





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

seja é uma localidade susceptível aos processos de desertificação. De um modo geral, a variabilidade interanual do clima em Barbalha oscilou de Semiárido a Sub-úmido úmido. Os anos de 1998 e 2001 apresentaram os menores valores para todo período estudado e segundo Dajoz (1978) quanto menor for o valor do índice de aridez mais propicia está essa região ao processo de desertificação.

Em Conceição do Araguaia a variabilidade interanual mostrou clima de úmido a sub-úmido seco (Tabela 2), enquanto, o valor médio de IA no período analisado aponta para um clima sub-úmido úmido em Conceição do Araguaia, ou seja, apresenta suscetibilidade apenas marginal aos processos de desertificação.

Finalmente, pode ser percebido que mesmo partindo de condições semelhantes, clima equatorial com inverno seco (Aw) pela classificação de Koopen-Gieger para ambas as localidades obtiveram-se resultados diferentes, pois se observou que as condições climáticas de Barbalha é mais suscetibilidade à desertificação que as de Conceição do Araguaia.

Tabela 2. Índice de aridez para Conceição do Araguaia e Barbalha

Ano	Barbalha		Conceição do Araguaia	
	Índice de Aridez	Classificação	Índice de Aridez	Classificação
1995	0,51	Sub-úmido seco	1,12	Úmido
1996	0,86	Sub-úmido úmido	0,67	Sub-úmido úmido
1997	0,53	Sub-úmido seco	0,96	Sub-úmido úmido
1998	0,38	Semiárido	0,73	Sub-úmido úmido
1999	0,64	Sub-úmido seco	0,80	Sub-úmido úmido
2000	0,45	Semiárido	1,22	Úmido
2001	0,34	Semiárido	0,93	Sub-úmido úmido
2002	0,54	Sub-úmido seco	0,82	Sub-úmido úmido
2003	0,52	Sub-úmido seco	0,80	Sub-úmido úmido
2004	0,88	Sub-úmido úmido	0,96	Sub-úmido úmido
2005	0,58	Sub-úmido seco	0,80	Sub-úmido úmido
2006	0,52	Sub-úmido seco	0,88	Sub-úmido úmido
2007	0,52	Sub-úmido seco	0,65	Sub-úmido seco
2008	0,96	Sub-úmido úmido	1,00	Sub-úmido úmido
2009	0,84	Sub-úmido úmido	1,02	Úmido
Média	0,61	Sub-úmido seco	0,89	Sub-úmido úmido





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos concluiu-se que apesar da classificação climática de Köppen-Gieger para as localidades de Barbalha (CE) e Conceição do Araguaia (PA) apresentarem clima Aw (clima equatorial com inverno seco). A classificação pelo índice de aridez (AI) da UNEP mostra climas diferentes: Sub-úmido seco para Barbalha e Sub-úmido úmido para Conceição do Araguaia, ou seja, que as condições climáticas de Barbalha são mais suscetibilidade à desertificação que as de Conceição do Araguaia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

CONTI, J. B. A. Desertificação no mundo. In: CONTI, J. B. A. **Clima e Meio ambiente**. São Paulo: Atual Editora, 1998. p. 64-75.

DAJOZ, R. **Ecologia geral**. Petrópolis: Vozes, 1978. 472 p.

DUARTE, J.J. Desertificação do Semi-árido paraibano. **Revista Conceitos**. João Pessoa. v. 9. nº9. p. 53-60. jan/jun. 2003.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Índices para a quantificação da seca**: relatório do ano de 2009. Santo Antônio de Goiás, 2009. 41 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 244).

NICHOLSON, S.E.; TUCKER, C.J.; BA, M.B. Desertification, Drought, and Surface Vegetation: An Example from the West African Sahel. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v.79, n.5, p.815-829, 1998.

SAMPAIO, M. S.; ALVES, M. C.; CARVALHO, L. G.; SANCHES, L. Uso de Sistema de Informação Geográfica para comparar a classificação climática de Köppen-Geiger e de Thornthwaite. **Anais... XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE, p.8857-8864, 2011.

UNEP. United Nations Environment Programme. **World Atlas of Desertification**. Londres: UNEP/Edward Arnold, 1992. 69 p.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

WINSLOW, M. *et al.* **Desertification, drought, poverty and agriculture:** research lessons and opportunities. Aleppo, Syria; Patancheru, India; and Rome, Italy: joint publication of the International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), the International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), and the UNCCD Global Mechanism (GM). 52 p. 2004.

