

# Indicadores Climáticos para o Zoneamento de Aptidão do Capim-Buffel

*Roberta Machado Santos<sup>1</sup>; Tadeu Vinhas Voltolini<sup>2</sup>; Magna Soelma Beserra de Moura<sup>2</sup>; Francislene Angelotti<sup>2</sup>*

## Resumo

A delimitação dos indicadores climáticos de maior influência no desenvolvimento do capim-buffel para produção de forragem pode ser útil no sentido de otimizar/maximizar sua produção, por meio da realização do zoneamento agrícola. O objetivo deste estudo foi determinar indicadores climáticos mensais do capim-buffel com vistas à elaboração do zoneamento de aptidão e de risco para o clima atual e cenários futuros. Foram analisadas as séries históricas de temperatura do ar (média, máxima e mínima), precipitação e déficit hídrico do solo de 108 localidades - Índia (5), Indonésia (1), África (5), México (2), Austrália (4) e Brasil (91). Os dados foram submetidos a uma análise estatística com média aritmética, valores máximos e mínimos e análise gráfica de histogramas. As áreas aptas para o cultivo do capim-buffel apresentaram variação de 0 mm a 183,8 mm de precipitação pluvial; 24,4 °C a 35,4 °C de temperatura máxima do ar; 15,4 °C a 24,6 °C de temperatura mínima do ar; 19,1 °C a 29,2°C de temperatura média do ar e 0 mm a 184 mm de deficiência hídrica nos diferentes meses do ano.

**Palavras-chave:** *Cenchrus ciliaris*, requerimento climático, produção, zoneamento agrícola.

## Introdução

O capim-buffel é uma forrageira originária da África, Índia e Indonésia, tendo sido introduzida no Brasil em 1952, no Estado de São Paulo, de onde foi levada para a Região Nordeste do País, tornando-se uma importante espécie forrageira do Semiárido brasileiro. Suas principais características são: boa capacidade produtiva, resistência a longos períodos de estiagem e a baixos índices pluviométricos, sendo uma das poucas plantas forrageiras exóticas que perenizam nas condições do Semiárido brasileiro (OLIVEIRA, 1993).

A delimitação dos indicadores climáticos de maior influência no desenvolvimento do capim-buffel para produção de forragem pode ser útil no sentido de otimizar/maximizar sua produção, por meio da realização do zoneamento agrícola. Assim, o zoneamento permite não apenas a adoção de técnicas e maiores produtividades da cultura, mas também a orientação de políticas públicas para o cultivo e uso dessa planta forrageira nas regiões com maiores aptidões ambientais e maiores cuidados nas regiões com restrições.

Desta forma, este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar indicadores climáticos mensais do capim-buffel com vistas à elaboração do zoneamento de aptidão e de risco para o clima atual e cenários futuros.

<sup>1</sup> Mestranda em Ciência Animal, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, betamsantos@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Pesquisador (a) da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

## Material e Métodos

Inicialmente, foram identificadas as regiões de origem e de dispersão do capim-buffel, totalizando 108 localidades distribuídas na Índia (5), Indonésia (1) e África (5) – como áreas de origem; e no México (2), Austrália (4) e Brasil (91) – como de dispersão com relevância econômica (OLIVEIRA, 1993; PUPO, 1990). A seleção dessas localidades foi realizada com base em dados de origem botânica, de produção e área plantada.

Para cada local foram obtidas informações climáticas a partir de dados históricos referentes ao período de 1911 a 2002. Os dados obtidos foram relativos aos valores mensais e anuais de precipitação, temperatura do ar (média, máxima e mínima). Os dados climáticos do México, Austrália, Índia, Indonésia e África foram obtidos na *home page* da Organização Meteorológica Mundial (OMM). Para o Brasil, foram utilizados dados disponibilizados pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) para as cidades com presença expressiva de capim-buffel.

Com os dados médios de temperatura e precipitação foi realizado o balanço hídrico climatológico (THORNTHWAITTE; MATHER, 1955) para cada localidade selecionada. Os dados de precipitação (Pm) e da evapotranspiração potencial (ETp) foram utilizados na determinação do excedente (EXC) e do déficit hídrico (DEF). Com esses dados, foram estimados os índices de aridez (Ia), hídrico (Ih) e de umidade (Iu), conforme Thornthwaite e Mather (1955).

Os valores mensais de temperatura do ar (máxima, média e mínima), precipitação pluviométrica e de todos esses locais foram submetidas à análise de distribuição de frequência, determinando-se a média aritmética, o valor mínimo e o valor máximo de cada variável climática. Determinou-se, também, o número, a amplitude e a frequência das classes para cada parâmetro estudado. A faixa climática apta para o desenvolvimento e produção do capim-buffel foi delimitada pelo valor médio da classe inferior e valor médio da classe superior, para cada parâmetro avaliado, considerando-se, no mínimo, 60% dos locais pesquisados. As classes restantes foram consideradas como restritas climaticamente ao cultivo do capim-buffel.

Assim, a faixa climática apta ocorre quando a região apresenta as condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento e produção do buffel; já a faixa restrita é indicada quando a região apresenta alguma condição climática que prejudique a produção ou desenvolvimento do capim-buffel.

## Resultados e Discussão

Das localidades analisadas, 80% delas se concentraram na faixa apta obtida no presente estudo, indicando boa representatividade das regiões aptas ao cultivo do capim-buffel.

A precipitação pluvial apta variou de 0 mm a 183,8 mm dependendo do mês do ano (Tabela 1). Em janeiro, fevereiro e março a precipitação mínima variou de 33,9 mm a 46,5 mm, enquanto entre maio a outubro, a mínima foi de 0 mm. Na agricultura de sequeiro, a precipitação pluviométrica se constitui na variável meteorológica de maior importância para a produção agrícola. A alta variabilidade das chuvas provoca, invariavelmente, incertezas na colheita, particularmente no Semiárido nordestino, onde a agricultura é basicamente praticada com cultivos de subsistência. Além disso, a ocorrência de períodos sem precipitação

dentro da estação chuvosa (veranicos) agrava mais ainda o flagelo das secas. A chuva em determinada época do ano pode ser útil ou prejudicial à agricultura, dependendo se coincide ou não como o período vegetativo ou de colheita de determinadas culturas (SOUZA et al., 2010).

De acordo com Oliveira (1993), o capim-buffel é uma forrageira que apresenta resistência a longos períodos de estiagem e índices pluviométricos baixos, menor que 100 mm anuais, podendo permanecer no campo como “feno em pé” por um longo período, sem se decompor. Assim, os valores encontrados para precipitação considerados aptos para todos os meses do ano (Tabela 1) estão de acordo com o autor citado anteriormente, porém, nos meses secos do ano, o déficit hídrico juntamente com a baixa precipitação, provavelmente prejudicará o desenvolvimento da forrageira. Os meses que apresentaram menor precipitação pluvial foram abril, com 0,9 mm; novembro, com 0,5 mm; dezembro, com 1,2 mm, e junho a outubro com 0 mm, podendo o capim-buffel, mesmo nestas condições, persistir e resistir no ambiente.

Para Dantas Neto et al. (2000), as menores precipitações na região semiárida do Nordeste brasileiro variam em torno de 400 mm anuais, além disso, observaram ainda que ao aplicar lâminas totais de água de 140 mm e 199 mm promoveram um aumento no rendimento de matéria seca, respectivamente, 1.935 kg .ha<sup>-1</sup> e 3.146 kg .ha<sup>-1</sup>, enquanto a menor produção de matéria seca, 684 kg .ha<sup>-1</sup>, ocorreu com uma lâmina de água de 118 mm. O período de maior precipitação pluvial na região semiárida ocorre entre os meses de janeiro a abril e, portanto, nesta época é que serão obtidas as maiores produções de forragem do capim-buffel.

De acordo com Ivory e Whiteman (1978), a temperatura máxima e mínima adequadas para o capim-buffel é 30 °C e 26 °C, respectivamente. Contudo, apenas a temperatura máxima de 30 °C está de acordo com as temperaturas encontradas para todos os meses neste estudo, diferentemente de 26 °C que, para todos os meses estudados, apresenta-se em faixa restrita. No presente estudo, aos valores de temperatura máxima variaram de 24,4 °C a 35,4 °C, em que o menor valor foi encontrado no mês de junho e o maior no mês de dezembro. Ivory e Whiteman (1978) afirmam, também, que a temperatura mínima crítica para o capim-buffel estaria entre 10 °C e 15 °C, o que corrobora com os dados encontrados no presente estudo, já que essa faixa de temperatura não está na faixa considerada como apta. Quanto à temperatura mínima, os valores encontrados no presente estudo variam de 15,4 °C (junho) a 24,7 °C (dezembro).

**Tabela 1.** Faixas de aptidão mensais (janeiro a dezembro) para o capim-buffel.

Faixa de Aptidão – mês Janeiro		Faixa de Aptidão – mês Fevereiro	
Apta	Restrita	Apta	Restrita
$33,9 \leq Pm \leq 98,3$	$Pm < 33,9$	$42,5 \leq Pm \leq 119,5$	$Pm < 42,5$
$29,5 \leq Tx \leq 34,7$	$Tx < 29,5$ e $Tx > 34,7$	$30,6 \leq Tx \leq 35$	$Tx < 30,6$ e $Tx > 35$
$18,5 \leq Tn \leq 24,1$	$Tn < 18,5$ e $Tn > 24,1$	$17,7 \leq Tn \leq 23,3$	$Tn < 17,7$ e $Tn > 23,3$
$22,6 \leq Tm \leq 28$	$Tm < 22,6$ e $Tm > 28$	$24,2 \leq Tm \leq 29,2$	$Tm < 24,2$ e $Tm > 29,2$
$0,0 \leq Def \leq 97,8$	$Def > 97,8$	$0,0 \leq Def \leq 61,5$	$Def > 61,5$

Indicadores Climáticos para o Zoneamento de Aptidão do Capim-Buffel.

Faixa de Aptidão – mês Março		Faixa de Aptidão- mês Abril	
Apta	Restrita	Apta	Restrita
$46,7 \leq Pm \leq 183,8$	$Pm < 46,7$	$0,9 \leq Pm \leq 154,8$	$Pm < 0,9$
$30,3 \leq Tx \leq 33,9$	$Tx < 30,3$ e $Tx > 33,9$	$29,5 \leq Tx \leq 33,9$	$Tx < 29,5$ e $Tx > 33,9$
$18,4 \leq Tn \leq 22,8$	$Tn < 18,4$ e $Tn > 22,8$	$18,4 \leq Tn \leq 22,8$	$Tn < 18,4$ e $Tn > 22,8$
$23,3 \leq Tm \leq 29$	$Tm < 23,3$ e $Tm > 29$	$22,5 \leq Tm \leq 26,5$	$Tm < 22,5$ e $Tm > 26,5$
$0,0 \leq Def \leq 37,5$	$Def > 37,5$	$0,0 \leq Def \leq 56,8$	$Def > 56,8$
Faixa de Aptidão- mês de Maio		Faixa de Aptidão – mês Junho	
Apta	Restrita	Apta	Restrita
$1,6 \leq Pm \leq 33,6$	$Pm < 1,6$	$0,0 \leq Pm \leq 65,1$	-
$27,6 \leq Tx \leq 33,6$	$Tx < 27,6$ e $Tx > 33,6$	$24,4 \leq Tx \leq 33,7$	$Tx < 24,4$ e $Tx > 33,7$
$18,2 \leq Tn \leq 24$	$Tn < 18,2$ e $Tn > 24$	$16,9 \leq Tn \leq 23,1$	$Tn < 16,9$ e $Tn > 23,1$
$20,7 \leq Tm \leq 26,1$	$Tm < 20,7$ e $Tm > 26,1$	$19,1 \leq Tm \leq 28,4$	$Tm < 19,1$ e $Tm > 28,4$
$0,0 \leq Def \leq 64,6$	$Def > 64,6$	$0,0 \leq Def \leq 73,2$	$Def > 73,2$
Faixa de Aptidão – mês Julho		Faixa de Aptidão – mês Agosto	
Apta	Restrita	Apta	Restrita
$0,0 \leq Pm \leq 91,2$	-	$0,0 \leq Pm \leq 7,2$	-
$25,2 \leq Tx \leq 33,3$	$Tx < 25,2$ e $Tx > 33,3$	$26,2 \leq Tx \leq 33,2$	$Tx < 26,2$ e $Tx > 33,2$
$15,4 \leq Tn \leq 21,4$	$Tn < 15,4$ e $Tn > 21,4$	$15,6 \leq Tn \leq 24$	$Tn < 15,6$ e $Tn > 24$
$20,1 \leq Tm \leq 28,5$	$Tm < 20,1$ e $Tm > 28,5$	$20,4 \leq Tm \leq 27,9$	$Tm < 20,4$ e $Tm > 27,9$
$0,0 \leq Def \leq 100,2$	$Def > 100,2$	$32,6 \leq Def \leq 130,4$	$Def > 130,4$
Faixa de Aptidão – mês Setembro		Faixa de Aptidão – mês Outubro	
Apta	Restrita	Apta	Restrita
$0,0 \leq Pm \leq 61,8$	-	$0,0 \leq Pm \leq 31,6$	-
$28 \leq Tx \leq 34,3$	$Tx < 28$ e $Tx > 34,3$	$31,5 \leq Tx \leq 34,7$	$Tx < 31,5$ e $Tx > 34,7$
$15,5 \leq Tn \leq 22,4$	$Tn < 15,5$ e $Tn > 22,4$	$18,3 \leq Tn \leq 22,1$	$Tn < 18,3$ e $Tn > 22,1$
$21,4 \leq Tm \leq 27,7$	$Tm < 21,4$ e $Tm > 27,7$	$24,2 \leq Tm \leq 28$	$Tm < 24,2$ e $Tm > 28$
$152,4 \leq Def \leq 152,4$	$Def > 152,4$	$56,7 \leq Def \leq 177,9$	$Def > 177,9$
Continuação.			
Faixa de Aptidão – mês de Novembro		Faixa de Aptidão – mês Dezembro	
Apta	Restrita	Apta	Rest. Continua...
$0,5 \leq Pm \leq 58,5$	$Pm < 0,5$	$1,2 \leq Pm \leq 77,4$	$Pm < 1,2$
$30,6 \leq Tx \leq 34,6$	$Tx < 30,6$ e $Tx > 34,6$	$30,2 \leq Tx \leq 35,4$	$Tx < 30,2$ e $Tx > 35,4$
$18,6 \leq Tn \leq 24,2$	$Tn < 18,6$ e $Tn > 24,2$	$19,1 \leq Tn \leq 24,7$	$Tn < 19,1$ e $Tn > 24,7$
$25 \leq Tm \leq 29$	$Tm < 25$ e $Tm > 29$	$22,3 \leq Tm \leq 27,3$	$Tm < 22,3$ e $Tm > 27,3$
$61,6 \leq Def \leq 184,8$	$Def > 184,8$	$0,0 \leq Def \leq 120$	$Def > 120$

Pm = Precipitação (mm), Tm = Temperatura média do ar (°C), Tx = Temperatura máxima do ar (°C), Tn = Temperatura mínima do ar (°C), Def = Deficiência hídrica mensal (mm) de acordo com o Balanço Hídrico Climatológico.

De acordo com Tix (2000), a temperatura média ideal para o crescimento e desenvolvimento do capim-buffel oscila em torno de 27,8 °C, valor que está na faixa apta obtida neste estudo para todos os meses, exceto para abril, maio e dezembro, já que estes meses apresentaram temperatura média inferior ao sugerido por este autor.

Quanto à deficiência hídrica, a variação encontrada no presente estudo foi de 0 mm a 184,8 mm. Os maiores valores foram obtidos nos meses de julho a dezembro. Vale ressaltar que valores maiores do que estes estressam a cultura por falta de água no solo.

## Conclusões

O capim-buffel adapta-se a uma ampla faixa climática.

Os requerimentos definidos poderão ser utilizados como indicadores para a realização de zoneamentos agroclimáticos.

Estas informações poderão auxiliar produtores interessados no cultivo do capim-buffel, assim como definir políticas públicas e ações de investimento para esta cultura.

## Referências

DANTAS NETO, J. D., SILVA, F. A. S., FURTADO, D. A.; MATOS, J. A. Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do capim-buffel. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 9, p. 1867-1874, set. 2000.

IVORY, D. A.; WHITEMAN, P. C. Effect temperature on growth of five subtropical Grasses. II. Effect of low Night Temperature. **Australian Journal of Plant Physiology**, Collingwood, n. 5, v. 2, p. 149-157, 1978.

OLIVEIRA, M. C. de. **Capim Buffel: produção e manejo nas regiões secas do Nordeste**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1993 18 p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 27).

PUPO, N. I. H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1990. 343 p.

SOUZA, I. F.; LUNDREN, W. J. C.; NETTO, A. O. A. Comparação entre distribuições de probabilidades da precipitação mensal no estado de Pernambuco. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 6, n. 6, 2010.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, R. J. **The water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology: Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publication in Climatology, 8).

TIX, D. *Cenchrus ciliaris* Invasion and Control in Southwestern U.S. Grasslands and Shrublands. **Student on-line Journal**, St. Paul, v. 6, n. 1, 2000. Disponível em: <conservancy.umn.edu/bitstream/.../1/6.1.Tix.pdf>. Acesso em: 22 maio 2011.