

ZONEAMENTO EDAFOBIOCLIMÁTICO DO MILHETO E DA AVICULTURA NO ESTADO DE GOIÁS

EDAFOBIOCLIMATIC ZONING OF MILLET AND POULTRY INDUSTRY IN GOIAS

ANDRÉ LUIZ RIBAS DE OLIVEIRA

Docente da UEG – CCET, Curso de Engenharia Agrícola, Campus Henrique Santillo
(Anápolis - GO)
andreluizaps@yahoo.com.br

SANDRA REGINA PIRES DE MORAES

Docente da UEG – CCET, Curso de Engenharia Agrícola, Campus Henrique Santillo
(Anápolis - GO)
andreluizaps@yahoo.com.br

NAYANE ROSA GOMES

Bolsista PiBIC/CNPq e Discente da UEG – CCET, Curso de Engenharia Agrícola,
Campus Henrique Santillo (Anápolis - GO)
nayanerosa@hotmail.com

CAIO PONTES

Graduado em Engenharia Agrícola pela UEG – CCET, Campus Henrique Santillo
(Anápolis – GO)
andreluizaps@yahoo.com.br

Resumo: A Avicultura e a produção de grãos no Estado de Goiás e no Distrito Federal possuem espaço e condições para alta rentabilidade. O cultivo do Milheto é uma boa alternativa na substituição do Milho na alimentação animal. O zoneamento agroclimático apresenta importante ferramenta para agricultura, com o uso deste pode-se evitar perdas de produção, conseguindo altas produtividades. Neste trabalho foram utilizados os programas Bipzon e Simula em duas diferentes reservas de água no solo (50 mm e 75 mm). As datas simuladas da semeadura foram o 2º, 4º e 6º quinquédios dos meses de janeiro, fevereiro e março, sendo que quatro dos dezoito mapas temáticos para a cultura representam o melhor momento para semeadura da cultura servindo de informação aos técnicos e produtores para a escolha de áreas para o cultivo do milheto favorecendo maior rentabilidade, sendo possível cultivar em janeiro e fevereiro o milheto no estado de Goiás e Distrito Federal.

Palavras-chave: *Pennisetum glaucum*; Reserva de água.

Abstract: The Poultry Industry in the State of Goiás and the Federal District shows profitability according to producer regions of grain. The millet crops a good alternative to replace corn in animal food. The agro-climatic zoning provides an important tool for agriculture. Therefore, by using millet, you can avoid production losses thus achieving high productivity. This study used Bipzon and Simula softwears in two different water reserves in the soil (50 mm and 75 mm). The simulated dates of sowing, the 2nd, 4th and 6th quinquenniums of January, February and March (off-season crop), and four of the eighteen thematic maps for culture represent the best time for sowing of serving information to technical culture and producers for choosing areas for millet cultivation favoring greater profitability, and can grow in January and February millet in the state of Goiás and the Federal District.

Keywords: *Pennisetum glaucum*; Water reserve.

INTRODUÇÃO

A maximização do potencial de desenvolvimento animal depende de condições favoráveis, inerentes ao ambiente de criação e da saúde dos animais, a nutrição correta, adotando-se técnicas aprimoradas no preparo das rações, constituem-se em pressupostos básicos para a otimização da produção (ZANOTTO e MONTICELLI, 1998). Assim o crescimento da cultura do milheto no Brasil, sobretudo na região Centro-Oeste, propiciou a disponibilização do grão de milheto no mercado brasileiro, viabilizando sua utilização na alimentação animal, uma vez que possui bom valor nutricional, principalmente para animais monogástricos (BANDEIRA et al., 1996; NUNES et al., 1997; PÁDUA et al., 1999).

O milheto, pelo alto teor de proteína bruta dos grãos, bem como pela sua composição energética e mineral, pode ser um cereal alternativo em substituição ao milho nas formulações, o que tem despertado grande interesse dos nutricionistas nos últimos anos. Portanto, é imprescindível o conhecimento de seu valor nutritivo para aves (EJETA et al.,1987).

O milheto poderá constituir em um alimento alternativo ao milho, com valores energéticos pouco inferiores. O teor de aminoácidos do milheto é superior ao do sorgo e do milho e comparável ao de outros pequenos grãos, como a cevada e o arroz (EJETA et al.,1987). Porém podendo substituir o milho em até 75% da composição, com custo bem inferior (PASSOS et al., 1987).

No Brasil a avicultura tem apresentado desejável desenvolvimento o qual favorece tanto em número de frangos abatidos como em ovos produzidos, possibilitando à indústria avícola prover aos consumidores fontes protéicas saudáveis. A carne de frango nas últimas três décadas tem ganhado espaço na preferência dos consumidores, levando ao aumento do consumo e da produção (SILVA, 2006). Porém, há necessidade de diminuição dos custos de produção de frango, com uso de cereais de custo de produção menor, assim como o Milheto, sendo a alimentação um fator primordial para este processo.

Segundo Albino et al. (1987), a grande variação existente entre solos e clima afeta a composição química dos alimentos e, conseqüentemente, sua energia. O mesmo ocorrendo com os subprodutos industriais, em função do processamento adotado. O conhecimento da composição química e precisão dos valores energéticos dos alimentos são de grande importância na formulação econômica de rações.

Nos últimos anos, com a necessidade de melhorar a produtividade e manter a qualidade das culturas, torna importante aprofundar os estudos que envolvem o zoneamento agroclimático, para regiões como o Estado de Goiás e o Distrito Federal. Assim, o zoneamento agroclimático



constitui em ferramenta de organização do planejamento agropecuário, tendo por base o levantamento dos fatores que definem aptidões agrícolas encontradas em diferentes regiões. Quando se tem delimitadas as condições edafoclimáticas de uma região, pode-se definir áreas climaticamente homogêneas e assim estabelecer o cultivo que pode ser incrementado na área pesquisada.

A utilização do zoneamento agroclimático tem proporcionado a redução de riscos climáticos para culturas, retorno de capitais aplicados em operações de crédito agrícola, e diminuição da perda das culturas principalmente dos cereais.

Durante a realização do zoneamento agroclimático, PEREIRA et al. (2002) comentam acerca da necessidade da confecção dos mapas levando em consideração as cartas climáticas básicas e o conhecimento das exigências da cultura a ser zoneada, definindo-se as áreas:

- a) aptas, sem restrições térmicas ou hídricas;
- b) inaptas, sem atendimento das exigências térmicas ou hídricas;
- c) marginais, em que as restrições não são totalmente limitantes ao cultivo.

Na Região do Centro Oeste que oferece condições a produção de cereais a baixo custo e favorece a industria de carne, devido ao custo baixo de matéria prima no caso deste trabalho o milho e da industria de Frango de Corte objetivou-se então delimitar áreas propicias a produção do milho e que ofertará custo menor a produção de Frango.

Sendo assim o presente trabalho teve por objetivo elaborar o zoneamento edafobioclimático do milho e da Avicultura no Estado de Goiás, visando definir áreas potenciais cultiváveis, e a melhor época de semeadura em função do ISNA e do ITU. Sendo as datas de semeadura: 2º, 4º e 6º quinqüídios do mês de janeiro, fevereiro e março (6 a 10, 16 a 20 e 26 a 30) serviram para definir o melhor período de semeadura.

METODOLOGIA

No zoneamento edafobioclimático do milho e da Avicultura no Estado de Goiás foram analisados os dados climatológicos para o estado de Goiás obtidos por meio de levantamento junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em Brasília-DF, no período 2000-2007, da série climatológica dos dados disponíveis e foram utilizados 11 (onze) estações meteorológicas (Aragarças, Brasília, Catalão, Formosa, Goiânia, Goiás, Ipameri, Jataí, Pirenópolis, Posse, Rio Verde).

✓ **Dados climatológicos**

Os dados climatológicos para o estado de Goiás foram obtidos por meio de levantamento junto ao INMET, em Brasília-DF, da série climatológica dos dados disponíveis para consulta.

✓ **Estimativa da temperatura média, máxima e mínima**

Para comparação e balizamento dos dados climatológicos, foram estimados os elementos climáticos: temperatura média mensal do ar, temperatura máxima mensal e anual, proposta por PEREIRA et al. (2002), de acordo com a equação:

$$T_x = a + b \text{ alt} + c \text{ lat} + d \text{ long}$$

sendo:

T_x = temperatura média do ar, °C

a, b, c, d = coeficientes estimados estatisticamente para cada região

alt = altitude, metros

lat = latitude, minutos

long = longitude, minutos

✓ **Cálculo do ITU**

O cálculo do ITU (Índice de Temperatura e Umidade) foi feito em função da temperatura e da umidade relativa do ar, de acordo com a equação proposta por BUFFINGTON et al. (1982):

$$ITU = 0,8 T_{bs} + UR (T_{bs} - 14,3) / 100 + 46,3$$

sendo:

T_{bs} = temperatura de bulbo seco, °C

UR = Umidade relativa do ar, %.

✓ **Zoneamento bioclimático**

Para o zoneamento do Estado de Goiás, primeiramente foram calculados os valores de ITU para cada município e para cada mês. Em seguida, foram gerados mapas temáticos de temperatura média e umidade relativa normal mensais. Os mapas temáticos foram criados para a

especialização da temperatura média mensal e derivados das regressões lineares múltiplas das variáveis temperatura média, latitude, longitude e altitude, onde também foram criadas duas grades de latitude e longitude utilizados os dados altimétricos.

O ITU foi classificado segundo DU PREEZ et al. (1990):

- menor ou igual a 70 = normal
- de 70 a 72 = alerta
- 72 a 78 = alerta com perda na produção
- 78 a 82 = perigo
- acima de 82 = emergência

O ITU foi espacializado para todo o estado, de acordo com o mês representativo de cada estação do ano. Os Grid's gerados para o ITU, por meio dos dados climatológicos, forneceram uma indicação da variabilidade climática que permitiu identificar a interação clima-animal durante todo o ano (Moraes et al., 2010).

A partir dessas ferramentas foi possível obter os valores de temperatura e índice de temperatura e umidade para avicultura no Estado de Goiás, para cada mês do período estipulado. Em seguida, com o auxílio do programa SPRING®(2003) e do banco de dados obtido, foi digitalizado e gerado os mapas das regiões de conforto e desconforto para criação de aves comerciais no Estado de Goiás.

O zoneamento da cultura do milho foi realizado utilizando os programas Bipzon®, Simula® balanço hídrico e SPRING® (2003). Conforme metodologia utilizada por Andrade Júnior et al. (2001); Brunini et al. (2001); Cunha & Assad (2001); Cunha et al. (2001); Maluf et al. (2001a); Maluf et al. (2001b); Moraes et al. (2010); Moraes et al. (2012); Moraes et al. (2015); Oliveira, 2006; Oliveira et al. (2010a); Oliveira et al. (2010b); Oliveira et al. (2010c); Oliveira et al. (2012); Sans et al. (2001); Silva & Assad (1998) onde os parâmetros avaliados foram o ISNA (Índice de Satisfação de Necessidade de Água) e duas reservas de água no solo para o balanço hídrico. Este balanço hídrico de probabilidade de ocorrência de 80% permitiu a geração dos mapas temáticos de balanço hídrico, sendo estes georeferenciados para o Estado de Goiás e o Distrito Federal, como especificado a seguir.

✓ **Balanço hídrico**

Para realização do balanço hídrico foram utilizadas as séries diárias de dados pluviométricos de chuva de 161 estações pluviométricas com 15 anos de observações, fornecidos pelo antigo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE). As estações

empregadas são referentes ao Estado de Goiás e ao Distrito Federal. O cálculo do balanço hídrico foi realizado para períodos pentadiais, utilizando o programa Bipzon®. As nove simulações de semeadura foram o 2º; 4º e 6º pentadiais dos meses de janeiro, fevereiro e março.

O conhecimento da evapotranspiração de referência (ET_o) é básico para a estimativa da evapotranspiração da cultura (ET_{pc}). Para a estimativa de ET_o existem vários métodos, cuja escolha é função principalmente da quantidade de informações meteorológicas disponíveis (SILVA, 1997). HARGREAVES (1974) desenvolveu uma fórmula para estimativa da evapotranspiração de referência, enfatizando a simplicidade e o uso do mínimo de variáveis meteorológicas, a qual foi implementada nos programas Bipzon e Simula. A equação requer apenas informações de temperatura média e umidade relativa do ar:

$ET_o = MF (1,8T + 32) CH$, em que,

ET_o = evapotranspiração de referência, em mm.d⁻¹;

MF = fator mensal dependente da latitude local, adimensional;

T = temperatura média do ar, em °C;

CH = correção da umidade relativa, expressa por:

$$CH = \sqrt{100 - UR}$$

UR = umidade relativa do ar, em porcentagem.

Evapotranspiração potencial da cultura foi calculada conforme equação abaixo:

$$ET_{pc} = ET_o K_c$$

em que,

ET_{pc} = evapotranspiração potencial da cultura, em mm.d⁻¹ e

K_c = coeficiente de cultura (DOREMBOS&KASSAM, 1979)

A evapotranspiração real (ET_r) foi estimada pela equação de terceiro grau, proposta por EAGLEMAN (1971), que descreve a evolução da evapotranspiração real (ET_r) em função da evapotranspiração potencial da cultura (ET_{pc}) e umidade do solo (UR), expressa por:

$$ET_r = A + (BUR) - (CUR^2) + (DUR^3)$$

em que,

$$A = 0,732 - 0,05ET_{pc}$$

$$B = 4,97ET_{pc} - 0,66ET_{pc}^2$$

$$C = 8,57ET_{pc} - 1,56ET_{pc}^2$$

$$D = 4,35ET_{pc} - 0,88ET_{pc}^2$$

Nas simulações do balanço hídrico, serão consideradas duas reservas de água no solo:

- Tipo 1: solos com reserva de água disponível em 50 mm,
- Tipo 2: solos com reserva de água disponível em 75 mm.

✓ **Geração dos Mapas Temáticos de Risco Agroclimático**

A relação ETr/ETp expressa a quantidade de água que a planta consome (ETr) e aquela desejável para garantir a sua máxima produtividade ($ETpc$). A razão $ETr/ETpc$ é conhecido como ISNA (índice de satisfação da necessidade de água) que expressa a percentagem de água disponível às plantas.

Os valores do ISNA para o milho foram obtidos utilizando o Bipzon e o Simula considerando as diferentes datas de semeadura. Determinado as relações $ETr/ETpc$ para cada cultura, efetua-se uma análise freqüencial com a probabilidade de ocorrência das chuvas de 80%, conforme recomendado por BERNARDO et al. (2006).

Para a realização do zoneamento edafoclimático foram delimitados três classes de aptidões climáticas conforme recomendação de Silva (1997):

- Para $ISNA \geq 0,60$, a cultura esta exposta a um baixo risco climático;
- Para valores $0,60 > ISNA > 0,50$, a cultura esta exposta a um risco climático médio;
- Para $ISNA \leq 0,50$, a cultura esta exposta a um alto risco climático.

Foram confeccionados mapas temáticos de riscos climáticos, para cada uma das reservas de água no solo para a cultura do milho e da avicultura e depois definidos as classes de aptidão climática.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Teruel e Smiderle (1999) o estresse hídrico na fase de alongamento impede alguns perfilhos de produzir espigas, embora isso não represente uma perda total de rendimento, pois, antes da senescência, todos os assimilados são transportados para os perfilhos férteis. O estresse durante toda a fase de perfilhamento tem efeito negativo na produção de perfilhos, na massa seca da parte aérea e no número de espigas por planta, mas não na estatura das plantas.

A produção Avícola no Estado de Goiás e no DF não apresenta restrições quanto a condições climáticas para os meses de Janeiro a Março, sendo assim possível e favorecido a sua produção. Quando analisamos os valores de ISNA, verificou-se o aumento no risco na produção do milho se semeado nos meses de fevereiro e março, mas o risco é menor condicionado a valores maiores de reserva de água no solo, permitindo a seleção de áreas com maior aptidão hídrica ao cultivo do milho.

Nas áreas de armazenamento de água de 50 mm (Figura 1), a semeadura do milho no

mês de janeiro não apresenta nenhum risco ao cultivo desta cultura, ao semearmos de 16-20 de fevereiro o risco é baixo e parte da áreas são de médio risco climático. No período 26-29 de fevereiro a semeadura é de médio risco climático na maioria do estado (parte nordeste, leste e sudeste com alto risco climático), porém para uma boa parte do estado não se deve semear a cultura para solo com capacidade de armazenamento de 50 mm de água.

Para as áreas de armazenamento de água de 75 mm (Figura 2), a semeadura do milho até o período de 26-29 de fevereiro apresenta baixo risco climático para Goiás e DF. Sendo que a partir de 06-10 de março parte do leste e sudeste do estado apresentando alto risco climático, sendo necessária a irrigação suplementar, e o restante do estado de médio a baixo risco, mas são poucas áreas, observemos que março deve ser evitado o cultivo do milho em solos de reserva de 75 mm de água.

Estas regiões inadequadas ao cultivo do milho podem receber o acréscimo da irrigação suplementar para que se possa realizar a produção nestas áreas e no Estado de Goiás e DF.

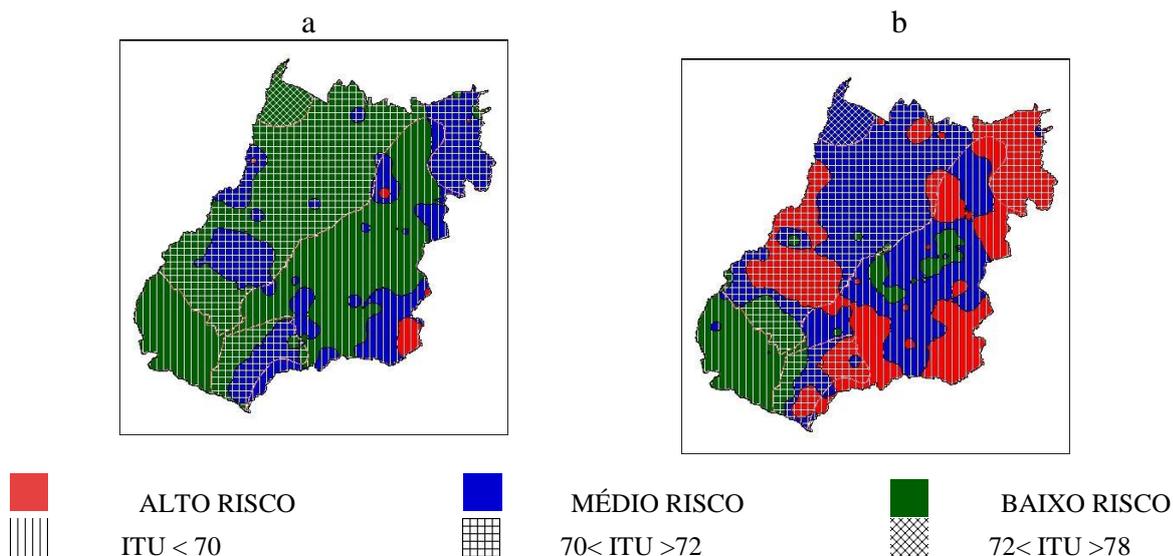


Figura 01. Risco climático para a cultura do milho e da avicultura para a semeadura entre a) 16-20 de fevereiro e b) 26-29 de fevereiro para a reserva de água no solo de 50 mm.

Fonte: Autores, Anápolis (2016)

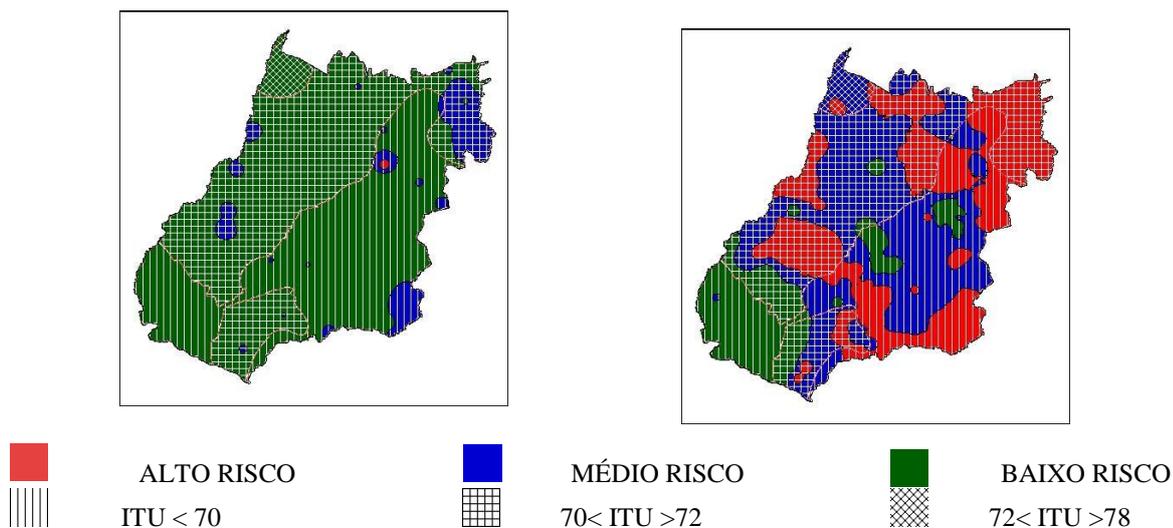


Figura 02. Risco climático para a cultura do milho e da avicultura para semeadura entre a) 26-29 de fevereiro e b) 06-10 de março para a reserva de água no solo de 75 mm.

Fonte: Autores, Anápolis (2016)

CONCLUSÕES

✓ A semeadura do milho no mês de janeiro e na primeira quinzena de fevereiro não apresenta risco climático, em solo de reserva de água de 50 mm e se a reserva de água no solo for de 75 mm pode ser cultivado tranquilamente nos meses de janeiro e fevereiro, porém pequena parte do estado pode ser cultivado no início do mês de março.

✓ A cultura do milho apresenta períodos curtos de semeadura, favorecidos pela reserva de água no solo.

✓ Os meses de Janeiro a Março a produção Avícola não apresenta restrições para todo DF e quase todo estado de Goiás exceto parte da região Noroeste.

✓ O mês de março se utilizar irrigação suplementar pode ser cultivado com o milho.

REFERÊNCIAS

ALBINO, L.F.T., COELHO, M.G.R., RUTZ, F. et al. 1987. Valores energéticos e de triptofano de alguns alimentos determinados, em aves jovens e adultas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 22(11/12):1301-1306.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SENTELHAS, P. C.; LIMA, M. G.; AGUIAR, M. J. N.; LEITE, D. A. S. R. Zoneamento agroclimático para as culturas de milho e de soja no estado do Piauí. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, p. 544-550

BANDEIRA, M.N.; NUNES, R.C.; FRANÇA, A.F.S. et al. Utilização do milheto grão como substituto do milho em rações para suínos na fase de terminação. **Arquivos das Escolas de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiás**, v.26, n.2, p.57-64, 1996.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. Viçosa: UFV, 2006. 625p.

BRUNINI, O.; ZULLO JÚNIOR, J.; PINTO, H. S.; ASSAD, E.; SAWAZAKI, E.; DUARTE, A. P.; PATTERNIANI, M. E. Z. Riscos climáticos para a cultura de milho no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, p. 519-526

BUFFINGTON, C. S., COLLIER, R.J., CANTON, G. H. **Shade management systems to reduce heat stress for dairy cows**. St Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 1982. 16 p. Paper 82-4061

CUNHA, G. R.; ASSAD, E. D. Uma visão geral do número especial da RBA sobre o zoneamento agrícola no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, Santa Maria p 377-385

CUNHA, G. R.; BARNI, N. A.; HAAS, J. C.; MALUF, J. R. T.; MATZENAUER, R.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M. B. M.; PIRES, J. L. F. Zoneamento agrícola e época de semeadura para soja no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, , p. 446-459 2001

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1979. 306p.

DU PREEZ, J.D., GIESECKE, W.H., HATTINGH, P.J., EISENBERG, B.E. Heat stress in dairy cattle and other livestock under Southern African conditions. II. Identification of areas of potential heat stress during summer by means of observed true and predicted temperature humidity index values. **Onderstepoort J. Vet. Res.**, v. 57, p. 183-187, 1990.

EAGLEMAN, A. M. An experimentally derived model for actual evapotranspiration. **Agricultural Meteorology**, v.8, n.4/5, p.385-409, 1971.

EJETA, G.; HANSEN, M.M.; MERTZ, E.T. In vitro digestibility and amino acid composition of pearl millet (*Pennisetum typhoides*) and others cereals. **Proceedings of National Academy of USA**, v.84, p.6016-6019, 1987.

HARGREAVES, G. T. **Estimation of potencial and crop evapotranspiration**. Transaction of the ASAE, v.17, n. 4, p.701-704, 1974.

MALUF, J. R. T.; CUNHA, G. R.; MATZENAUER, R.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M. B. M.; CAIAFFO, M. R. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de feijão no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, p. 468-476 2001a

MALUF, J. R. T.; CUNHA, G. R.; MATZENAUER, R.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M. B. M.; CAIAFFO, M. R.; PIRES, J. L. F. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de milho no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, p. 460-467 2001b

MORAES, S. R. P. ; OLIVEIRA, A.L.R. ; MILHOMEM, A. V. ; BORGES, E. V.; RIBEIRO, B. R. C. . **Zoneamento edafobioclimático do Milheto e da Suinocultura no Estado de Goiás.** Enciclopédia Biosfera, v. 8, p. 01-11, 2012.

MORAES, S. R. P. ; OLIVEIRA, A.L.R. ; MILHOMEM, A. V. ; GOMES, N. R. ; PONTES, C. . **Zoneamento Edafobioclimático do Trigo e da Suinocultura no Estado de Goiás.** Revista Mirante (UFG), v. 8, p. 130-148, 2015.

MORAES, S. R. P. ; OLIVEIRA, A.L.R. ; SILVA, C. M.; CASTRO, R. A. **Zoneamento edafoclimático da cultura do Milheto.** Enciclopédia biosfera, v. 11, p. 7, 2010.

NUNES, R.C.; BANDEIRA, M.N.; FRANÇA, A.F.S. et al. Utilização do milheto grão como substituto do milho em rações para suínos na fase de crescimento. **Arquivos das Escolas de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiás**, v.27, n.2, p.41-48, 1997.

OLIVEIRA, A. L. R. **Risco climático e fator de resposta das culturas da cana-de-açúcar e do Trigo para o Estado de Goiás e do Distrito Federal.** 2006. 99p. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

OLIVEIRA, A.L.R.; MORAES, S. R. P. ; CURI, T. V.; GILL NETO, A. G.; SANTOS, D. G. **Zoneamento Agroclimático da Banana para o Estado de Goiás.** Enciclopédia biosfera, v. 6, p. zoneamento agro, 2010a.

OLIVEIRA, A.L.R.; MORAES, S. R. P. ; GILL NETO, A. G. **Zoneamento edafoclimático da cultura da Melancia.** Enciclopédia biosfera, v. 11, p. 6, 2010b.

OLIVEIRA, A.L.R.; MORAES, S. R. P. ; GILL NETO, A. G.; RIBEIRO, A. M.; CURI, T. V. **Zoneamento Agroclimático do Trigo para o Estado de Goiás.** Enciclopédia biosfera, v. 6, p. zoneamento, 2010c.

OLIVEIRA, A.L.R.; MORAES, S. R. P. ; OLIVEIRA, K. P.; MENDANHA, J. S. ; RODRIGUES, J. S.. **Zoneamento edafoclimático da cultura do Mamão.** Enciclopédia Biosfera, v. 8, p. 01-9, 2012.

PÁDUA, D.M.C.; SILVA, P.C.; FRANÇA, A.F.S. et al. Produção e rendimento de carcaça da tilápia Nilótica *Oreochromis niloticus*, alimentada com dietas contendo farelo de milheto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.314.

PASSOS, S. M. G.; CANÉCHIOFILHO, V.; JOSÉ, A. **Principais culturas.** 2 ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas.** Guaíba: Agropecuária, 2002. 478p.

SANS, L. M. A.; ASSAD, E. D.; GUIMARÃES, D. P.; AVELLAR, G. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de milho na Região Centro-Oeste do Brasil e para o estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, p. 527-535

SILVA, F. A. M.; ASSAD, E. D. Análise espaço-temporal do potencial hídrico climático do estado de Goiás. In: ASSAD, E. D.; Sano, E. E. **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1998, p.273-309.

SILVA, M.A.N. **Interação genótipo-ambiente e análise da variabilidade no melhoramento genético de linhagens de avós de frangos de corte**. Piracicaba: USP, 2006. 82 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de São Paulo, 2006.

SILVA, S. C. **Estudo e análise espaço-temporal do risco climático no arroz de sequeiro, em áreas constituídas de areia quartzosa e latossolo, no Estado de Goiás**. 1997. 78p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

SPRING, Versão 4.3. Brasília: INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2006. 1 CD-rom. Windows 2003.

TERUEL, D. A.; SMIDERLE, O. J. Milheto. In: CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. **Ecofisiologia de cultivos anuais**. São Paulo: Nobel, 1999. p.13-40.

ZANOTTO, D.L., MONTICELLI, C.J. Granulometria do milho em rações para suínos e aves: digestibilidade de nutrientes e desempenho animal. In: SIMPÓSIO SOBRE GRANULOMETRIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES PARA SUÍNOS E AVES, Concórdia, SC, 1998. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA, 1998. p.26-47